

SÉRIE A, N° 350

N° D'ORDRE :

374

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

PAR

M. Menachem DOR

1^{re} THÈSE. — LA MORPHOLOGIE DE LA QUEUE DES MAMMIFÈRES DANS SES
RAPPORTS AVEC LA LOCOMOTION.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le — **1 JUIL. 1937** devant la Commission d'examen.

MM. CAULLERY.....	<i>Président.</i>
WINTREBERT.....	} <i>Examineurs.</i>
MILLOT	

IMPRESSIONS PIERRE ANDRÉ

244, boulevard Raspail, 244

PARIS (XIV^e)

A MON MAITRE,
M. le Professeur BOURDELLE

Directeur du laboratoire de Zoologie des Mammifères et des Oiseaux
au Muséum d'Histoire naturelle.

*" L'homme doit tout au maître
car il lui ouvre la vie de l'esprit. "*

TALMOUD BAVLI.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

La Morphologie
de la
Queue des Mammifères
dans ses
rapports avec la locomotion

Thèse pour le Doctorat d'Université

*présentée et soutenue à la Faculté des Sciences
de l'Université de Paris*

PAR

M. DOR

IMPRESSIONS PIERRE ANDRÉ

244, boulevard Raspail, 244

PARIS (XIV^e)

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen honoraire..... M. MOLLIARD.
Doyen..... C. MAURAIN, Professeur, Physique du Globe.

Professeurs honoraires	{	H. LEBESGUE.	PÉCHARD.	MARCHIS.
		A. FERNBACH.	FREUNDLER.	VESSIOT.
		Emile PICARD.	AUGER.	PORTIER.
		Rémy PERRIER.	BLAISE.	MOLLIARD.
		Léon BRILLOUIN.	DANGEARD.	LAPICQUE.
		GUILLET.	LESPIEAU.	

PROFESSEURS

G. BERTRAND	T Chimie biologique.	ROBERT-LÉVY	T Physiologie comparée.
M. CAULLERY	T Zoologie (Evolution des êtres organisés).	F. PICARD	Zoologie (Evolution des êtres organisés).
G. URBAIN	T Chimie générale.	Henri VILLAT	T Mécanique des fluides et applications.
Emile BOREL	T Calcul des probabilités et Physique mathématique.	Ch. JACOR	T Géologie.
Jean PERRIN	T Chimie physique.	P. PASCAL	T Chimie minérale.
H. ABRAHAM	T Physique.	M. FRÉCHET	T Calcul différentiel et Calcul intégral.
E. CARTAN	T Géométrie supérieure.	E. ESCLANGON	T Astronomie.
A. COTTON	T Recherches physiques.	Mme RAMART-LUCAS.	T Chimie organique.
J. DRACH	T Analyse supérieure et Algèbre supérieure.	H. BÉGHIN	T Mécanique physique et expérimentale.
Charles FABRY	T Enseignement de Physique.	Foch	Mécanique expérimentale des fluides.
Charles PÉREZ	T Zoologie.	PAUTHENIER	Physique (P. C. B.)
Léon BERTRAND	T Géologie structurale et géologie appliquée.	DE BROGLIE	T Théories physiques.
E. RABAUD	T Biologie expérimentale.	CHRÉTIEN	Optique appliquée.
M. GUICHARD	Chimie minérale.	P. JOB	Chimie générale.
Paul MONTEL	T Théorie des fonctions et Théorie des transformations.	LABROUSTE	Physique du Globe.
P. WINTREBERT	T Anatomie et histologie comparées.	PRENANT	Zoologie.
L. BLARINGHEM	T Botanique.	VILLEY	Mécanique physique et expérimentale.
O. DUBOSQ	T Biologie maritime.	BOHN	Zoologie (P. C. B.).
G. JULIA	T Mécanique analytique et Mécanique céleste.	COMBES	Botanique (P. C. B.).
C. MAUGUIN	T Minéralogie.	GARNIER	T Mathématiques générales.
A. MICHEL-LÉVY	T Pétrographie.	PÉRÈS	Mécanique théorique des fluides.
H. BÉNARD	T Mécanique expérimentale des fluides.	HACKSPILL	Chimie (P. C. B.).
A. DENJOY	T Application de l'analyse à la Géométrie.	LAUGIER	Physiologie générale.
L. LUTAUD	T Géographie physique et géologie dynamique.	TOUSSAINT	Technique Aéronautique.
Eugène BLOCH	T Physique théorique et physique céleste.	M. CURIE	Physique (P. C. B.).
G. BRUHAT	Physique.	G. RIBAUD	T Hautes températures.
E. DARMOIS	Enseignement de Physique.	CHAZY	T Mécanique rationnelle.
A. DEBIERNE	T Physique générale et Radioactivité.	GAULT	Chimie (P. C. B.).
A. DUFOUR	T Physique (P. C. B.)	CROZE	Recherches physiques.
L. DUNOYER	Optique appliquée.	DUPONT	T Théories chimiques.
A. GUILLIERMOND	T Botanique.	LANGUINE	Géologie.
M. JAVILLIER	Chimie biologique.	VALIRON	Mathématiques générales.
L. JOLEAUD	Paléontologie.	BARRABÉ	Géologie structurale et géologie appliquée.
		MILLOT	Zoologie (P. C. B.).
		F. PERRIN	Théories physiques.
		VAVON	Chimie organique.
		G. DARMOIS	Calcul des Probabilités et Physique. Mathématique.

Secrétaire A. PACAUD.
Secrétaire honoraire D. TOMBECK.



INTRODUCTION

Dans la vie aquatique, chez les vertébrés, l'appendice caudal joue un rôle essentiel dans la locomotion.

Avec le passage de la vie aquatique à la vie terrestre, l'appendice caudal s'est affranchi de son rôle locomoteur primordial, mais il a pu s'adapter à la biologie de l'animal mieux qu'aucune autre partie de la colonne vertébrale.

Parmi les vertébrés, c'est chez les mammifères que les modes de vie sont les plus divers, aussi est-ce chez eux que nous trouvons les formes les plus variées de l'appendice caudal. Nous avons essayé d'étudier les rapports qui existent entre la biologie de l'animal et la morphologie de la région caudale, principalement quant à la locomotion.

Nous considérons ce travail comme un essai. Nous avons traité la question d'une façon générale, et c'est seulement d'une façon exceptionnelle que nous sommes allé jusqu'aux détails. Sans doute, nous pourrions trouver quelque excuse dans la rareté même de la documentation. En effet, la plupart des auteurs laissent de côté dans leurs descriptions anatomiques la région caudale et, le plus souvent, ceux qui en font la description, se contentent de traits généraux communs à tous les mammifères. Les planches de CUVIER et LAURILLARD, les travaux de MECKEL, DOBSON et MURIE, nous ont fourni toutefois une précieuse documentation. Néanmoins, même chez eux, il est difficile de trouver toutes les précisions désirables sur les muscles, en particulier sur leurs insertions.

Ce sont seulement les monographies très minutieuses de STRAUS-DURCKHEIM pour le chat, de GRATIOLET pour l'hippopotame, de MONTANÉ-BOURDELLE pour le cheval, et le tra-

vail de VALLOIS : *Les transformations de la musculature de l'episome*, qui donnent des descriptions complètes, même pour la région caudale.

Une autre grande difficulté a été l'imperfection, pour ne pas dire la confusion, de la nomenclature myologique employée jusqu'à ce jour. En effet, les noms des muscles caudaux diffèrent beaucoup suivant les auteurs, et il arrive parfois que le même auteur donne des noms différents aux mêmes muscles en étudiant des espèces différentes. Sous ce rapport cependant, *L'Essai de Myologie comparée de l'homme et des Mammifères domestiques* du P^r P. X. LESBRE, nous a beaucoup servi, et souvent éclairé dans nos recherches.

Pour la morphologie externe de l'animal en général, et pour celle de la région caudale en particulier, nous avons examiné les riches collections du laboratoire de Zoologie des Mammifères du Muséum d'histoire naturelle, que M. le P^r BOURDELLE a bien voulu nous permettre d'étudier depuis trois ans.

C'est la morphologie externe qui a été étudiée par nous le plus complètement. Nous n'avons pas eu, malheureusement, la possibilité de disséquer tous les animaux qui nous ont intéressé. Il nous est également arrivé de ne pas trouver le squelette complet de l'animal dont nous possédions la description myologique, ou que nous avons disséqué nous-même. Parfois aussi, nous n'avons pas pu trouver les renseignements précis que nous aurions désirés sur la biologie et, en particulier, sur la locomotion, de l'espèce disséquée. C'est ainsi que nous avons été contraint, dans quelques cas, de nous servir d'un squelette ou de consulter une monographie d'une espèce proche par sa biologie de celle que nous avions l'occasion d'étudier nous-même.

Les caractères externes, de même que les dimensions, sont pris, pour toutes les monographies dans ce travail, sur les sujets disséqués par nous-même, ou que nous avons étudiés dans la galerie de Zoologie du Muséum d'histoire naturelle. Les caractères et les dimensions ostéologiques sont pris sur les sujets de la galerie d'Anatomie

comparée. C'est ainsi que les dimensions des caractères externes et celles de l'ostéologie ne sont jamais prises sur le même sujet. Les dimensions de caractères morphologiques sont données pour montrer les rapports.

Nous ne saurons assez dire ici notre gratitude émue à notre maître, M. le P^r BOURDELLE, Directeur du laboratoire de Zoologie des Mammifères et Oiseaux au Muséum d'histoire naturelle, qui, avec une bonne volonté inépuisable, a daigné guider nos recherches et a mis à notre disposition toutes les ressources de son laboratoire. Sa très grande expérience des questions d'anatomie comparée et de biologie nous a permis de mener à bien, sous sa direction, le présent travail.

M. le P^r BRESSOU, directeur de l'Ecole vétérinaire d'Alfort, a bien voulu s'intéresser à notre travail, et nous avons souvent eu recours à ses précieux conseils. Qu'il veuille bien recevoir ici le témoignage de toute notre reconnaissance.

Au cours de notre étude M. le P^r MILLOT nous a également conseillé à plusieurs reprises, nous lui adressons nos bien sincères remerciements.

Nous nous rappelons l'intérêt que M. BERLIOZ, sous-directeur du laboratoire de Zoologie des Mammifères et des Oiseaux au Muséum d'histoire naturelle, a bien voulu témoigner à nos recherches. Nous le prions de croire à notre reconnaissance.

Nous voudrions aussi assurer de notre vive gratitude M. RODE, docteur ès sciences, collaborateur de M. BOURDELLE, dont la parfaite affabilité nous a permis de mener à bonne fin ce travail, et dont les suggestions nous ont été du plus précieux secours.

Nous tenons également à remercier M. le P^r ANTHONY, qui nous a permis d'utiliser les matériaux de son laboratoire. M. CLAVELIN, M. BOUDAREL, ainsi que le personnel du Laboratoire de Zoologie des Mammifères, nous ont rendu de très précieux services pour la recherche ou la préparation de notre matériel d'études.

M^{me} BARBEY et M^{lle} BOCA ont effectué les dessins, souvent très délicats, qui complètent et précisent notre travail. Nous tenons à les remercier bien sincèrement.

M. le P^r CAULLERY, Membre de l'Institut, M. le P^r WINTREBERT, M. le P^r MILLOT, ont bien voulu accepter de constituer le Jury de notre thèse de Doctorat. Nous adressons à ces trois Maîtres l'expression de nos bien sincères remerciements et de nos sentiments les plus respectueux.

L'édition de cette thèse nous a été grandement facilitée par le généreux appui qui nous a été obtenu par M. le Grand Rabbin Liber, Professeur à l'Ecole des Hautes Etudes.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre vive gratitude.

Matériel d'études

Nos dissections (1) ont porté sur les espèces suivantes :

MARSUPIALIA. — *Macropus dorsalis*. *Trichosurus vulpecula*.

RODENTIA. — *Sciurus vulgaris*. *Xerus erythropus*. *Arctomys marmotta*. *Rattus norvegicus*. *Micromys minutus*. *Myopotamus coypou*. *Acomys dimidiatus*. *Gerbillus gerbillus*. *Dipus mauritanicus*. *Cavia cobaya*.

EDENTATA. — *Tamandua tetradactyla*. *Dasypus sexcinctus*.

UNGULATA. — *Elephas maximus*. *Equus caballus*. *Bos taurus*. *Ovis aries*. *Oryx* sp. *Cephalophus grimmii*. *Gazella dorcas*.

INSECTIVORA. — *Erinaceus europaeus*.

CHIROPTERA. — *Myotis myotis*.

CARNIVORA. — *Felis pardus*. *Felis leo*. *Canis aureus*. *Canis familiaris*. *Fennecus zerda*. *Cynailurus jubatus*. *Lutra lutra*. *Crossarchus* sp. *Arctictis binturong*. *Procyon lotor*.

LEMURIENS. — *Lemur macaco*. *Galago senegalensis*.

SIMIENS. — *Midas midas*. *Lagothrix lagothrica*. *Macacus cynomologus*. *Cercopithecus mona*. *Simia sylvanus*. *Erythrocebus patas*. *Papio hamadryas*. *Theropithecus gelada*.

(1) Ces dissections ont été faites au laboratoire de Zoologie de mammifères du Muséum, sous la direction de M. le Professeur Bourdelle, et au laboratoire d'Anatomie de l'Ecole vétérinaire d'Alfort sous la direction de M. le Professeur Bresson.

CHAPITRE PREMIER

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA LOCOMOTION DES VERTÉBRÉS

La caractéristique essentielle de tous les vertébrés est, comme leur nom l'indique, la présence d'une colonne vertébrale qui constitue l'axe anatomique du corps. Les attributs de la colonne vertébrale se rapportent aux trois chefs suivants : *a*) solidité du corps, *b*) protection de la moelle épinière et des viscères, *c*) locomotion.

Les deux premiers sont les rôles fondamentaux de la colonne vertébrale ; ils n'ont pas subi de changements, et, réciproquement, ils n'ont point exercé une influence sur les changements que la colonne vertébrale a subis. Les changements survenus sont dus principalement à la locomotion qui se présente avec des caractères différents, suivant le genre de vie de l'animal et suivant le milieu dans lequel il est appelé à se déplacer, milieu qui subordonne bien entendu le mode de locomotion.

Un premier fait à considérer se rapporte à la nature et à l'importance du contact que prend l'animal avec le milieu dans lequel il est appelé à se déplacer.

Le corps de l'animal peut être en contact :

1° Avec un seul milieu de nature homogène, qui lui sert de milieu d'appui, et qui est en même temps le milieu à travers lequel il progresse ;

2° Avec un milieu hétérogène, composé d'un milieu de locomotion solide, ou milieu d'appui, et d'un milieu fluide qui englobe le premier et qui constitue le milieu de soutien.

I. — L'animal vit en milieu homogène.

Dans ce premier cas les lois de l'économie animale sont

poussées le plus loin possible. Tout le corps de l'animal doit progresser à travers le milieu et s'y soutenir. Toutes les parties du corps et leur densité sont influencées. Le corps est trapu ; le centre de figure de l'animal tend à se confondre avec le centre de gravité et les phanères sont à peu près homogènes sur tout le corps (1).

La locomotion s'accomplit par mouvements de la partie postérieure qui pousse le corps en avant, ou par des mouvements simultanés de membres. La propulsion de tout le corps se fait en une ligne droite ou à peu près droite.

Il est bien évident que le mode de locomotion en ligne droite est le plus économique, puisque dans ce cas le corps n'a qu'à parcourir la plus courte distance qui sépare deux points.

Dans le cas d'une telle locomotion, on peut diviser les animaux en trois groupes, d'après la nature du milieu de locomotion : aquatique, souterrain, aérien.

A. — Locomotion en milieu aquatique. Le milieu liquide a la propriété de faciliter la locomotion. Pour cette raison, c'est lui qui influe le plus sur la morphologie de l'animal. La forme plus ou moins en fuseau, comme celle des poissons les plus typiques, est la mieux adaptée à ce milieu. L'animal ayant cette forme n'offre à l'eau qu'une moindre surface de résistance tandis que la plus grande partie de sa surface reçoit une pression impulsive de l'eau pour le pousser en avant.

B. — Locomotion en milieu souterrain. Le milieu solide oppose une grande résistance à la progression dans son sein. Le corps de l'animal vivant dans ce milieu est cylindrique ; les appendices tendent à disparaître et sont disposés de telle façon qu'ils n'augmentent pas trop l'épaisseur de l'animal.

C. — Locomotion en milieu aérien. Le milieu aérien est celui de tous les milieux qui oppose la moindre résistance pour être traversé. La différence de densité entre

(1) Font exception les rémiges et les rectrices des oiseaux qui se sont conformées pour agrandir la surface de soutien de l'animal.

le corps de l'animal et le milieu exige, de la part de l'animal, une grande surface pour lui permettre de se soutenir. C'est pour satisfaire à cette nécessité que les appareils locomoteurs des oiseaux et des chiroptères, offrent un grand développement en surface alaire pour assurer le soutien. Le centre de figure tend à se confondre avec le centre de gravité.

II. — L'animal vit en milieu hétérogène.

Dans ce deuxième cas, ce sont seulement les parties de l'animal qui prennent contact avec le milieu solide ou milieu d'appui, qui se spécialisent et s'adaptent à ce milieu. Les autres parties qui viennent en contact avec le milieu de soutien seulement ne sont pas soumises à l'influence directe du milieu de locomotion. Ainsi le centre de figure de l'animal peut s'éloigner du centre de gravité ; les appendices locomoteurs peuvent devenir très longs ; les membres longs permettent des grands pas en offrant une surface restreinte de frottement. Ainsi « les conditions les plus favorables à la locomotion se trouvent réunies chez les animaux qui, prenant leur point d'appui sur la terre, se meuvent dans l'air, ainsi que cela a lieu pendant la marche. Les animaux terrestres sont donc, de tous les êtres animés, ceux qui peuvent le mieux utiliser pour la locomotion la force développée par la contraction de leurs muscles » (MILNE-EDWARDS).

Le contact entre le milieu d'appui et le milieu de soutien se présente sous trois aspects :

1^o Le milieu de locomotion ou d'appui est en rapport avec le milieu de soutien par un seul plan en surface assez régulière et plus ou moins horizontalement dirigée. Cette circonstance se réalise dans le milieu terrestre sur lequel se meuvent la plupart des animaux quadrupèdes ou bipèdes.

2^o Le milieu d'appui, inégal en surface, est complètement englobé par le milieu de soutien. Cette circonstance se réalise dans le milieu arboricole où les surfaces d'appui représentées par les ramifications des branches, sont enveloppées de toutes parts par le milieu de soutien aérien.

3° Il y a des formes intermédiaires dont la plus importante est le cas où le milieu d'appui vient en contact avec le milieu de soutien par ses plans horizontaux, verticaux ou obliques, ainsi que cela se réalise dans les rochers ou dans les cavernes.

Il faut encore considérer la durée du temps pendant lequel l'animal reste en contact avec son milieu d'appui :

1° Le contact de l'animal avec le milieu d'appui est continu ;

2° Le contact de l'animal avec le milieu d'appui est intermittent.

Les circonstances de lieu et de temps que nous avons énumérées plus haut sont à la base des différents modes de locomotion que nous allons envisager :

A. — Quand le milieu offre à l'animal une surface d'appui inférieure à peu près plane, le contact de l'animal avec ce milieu pendant la locomotion s'effectue par un seul mode que l'on appelle : le fouler.

Selon que le contact avec le milieu d'appui est constant ou intermittent, le fouler peut donner lieu à deux modes spéciaux de locomotion :

1° la marche ; — 2° la course.

B. Quand le milieu de locomotion offre à l'animal une surface réduite d'appui située au-dessus du plan de surface du sol et distincte de celui-ci, le contact de l'animal avec ce milieu s'effectue par la préhension qui, comme dans le cas précédent, peut être : 1° constante (suspension) ou 2° intermittente (brachiation).

C. Quand le milieu de locomotion offre à l'animal des plans verticaux ou à peu près, le contact de l'animal avec ce milieu s'effectue par adhérence, qui, de même, peut être :

1° constante (grimper) ou : 2° intermittente (saut ou bond).

Nous allons considérer les rapports qui existent d'une part entre les milieux de locomotion, la colonne vertébrale et les membres ; d'autre part les rapports de ces milieux avec la locomotion des vertébrés en général, celle des mammifères en particulier.

1. — *Amphioxus*.

Chez l'*Amphioxus*, le squelette axial est composé d'une tige cylindrique, entourée d'une enveloppe cuticulaire. Dans ce premier état le squelette axial est appelé « corde dorsale » (GEGENBAUER). Dans cet état primitif le squelette est membraneux et il offre appui aux parois fibreuses du canal rachidien et du canal hémal (VIALLETON).

2. — *Poissons*.

Chez les chondrostéens, il se forme du cartilage autour de la chorde, et, en même temps, le squelette axial se segmente ; de tissu mou qu'était la chorde dorsale chez l'*Amphioxus*, elle devient plus rigide et plus résistante chez les poissons. Dans cet état elle acquiert le nom de colonne vertébrale, et à partir des chondrostéens, elle accomplit un nouveau rôle : celui de donner plus de solidité au corps.

Avec les holostéens commence l'ossification des vertèbres, et en même temps se produit leur différenciation. La solidité de la colonne vertébrale est en rapport avec l'individualisation des vertèbres.

Vivant dans l'eau, les poissons subissent sur toute leur surface des pressions égales. Ils ont la colonne vertébrale symétrique non seulement sous le rapport de ses faces latérales, comme chez tous vertébrés, mais elle est également symétrique dorso-ventralement. C'est aussi parce que les poissons se meuvent dans l'eau, que le corps n'a aucune difficulté à suivre la direction de la tête. Comme conséquence, la tête se trouve dans la ligne de prolongement de la colonne vertébrale. La forme et l'action de tous les muscles sont semblables : tous sont fléchisseurs de la colonne vertébrale, tous sont intermyoseptaux, et ils ne prennent aucune attache sur les vertèbres proprement dites. La forme et le rôle de toutes les vertèbres sont les mêmes ; ces os ne subissent pas l'influence des muscles car ceux-ci ne prennent pas attache sur eux.

Chez les poissons la symétrie et l'homogénéité de leur

milieu, l'harmonie de leur morphologie externe et des parties qui composent leur appareil locomoteur, vertèbres et muscles, ont déterminé le mode de locomotion de ces animaux. La colonne vertébrale est fléchie alternativement par les muscles, et l'extension se fait d'elle-même, en raison de la rigidité et de l'élasticité naturelle de sa constitution squelettique. Les corps vertébraux sont essentiellement liés entre eux par des ligaments fibro-cartilagineux à leur périphérie, élastiques au centre. En outre, trois grands ligaments longitudinaux s'étendent sur toute la longueur de la colonne vertébrale, pour associer l'ensemble de ses divers éléments (VALLOIS). La forme fuselée du corps des poissons contribue aussi à leur locomotion : les courants formés par l'eau quand elle occupe la place laissée vide par les parties antérieures de l'animal, agissent sur les plans inclinés des parties postérieures du corps et contribuent à pousser celui-ci en avant (M. E.). Les efforts de la locomotion se produisent d'une façon identique sur toute la longueur du corps, et la propulsion s'effectue sous l'influence de la colonne vertébrale ; les nageoires interviennent surtout pour assurer l'équilibre et pour modifier le sens de la direction. Ce mode de locomotion simple, dans l'eau, est le plus économique, car la puissance de la détente de la colonne vertébrale n'a pas à vaincre la résistance du poids du corps ; d'une façon générale, en effet, chez les poissons le poids du corps égale à peu près la densité de l'eau. La structure de la colonne vertébrale, la forme du corps et le mode de locomotion, que nous venons de décrire, sont ceux de la plupart des téléostéens, poissons types qui vivent entre deux eaux.

Un rapport constant existe toujours chez les animaux entre ces trois facteurs : Quand le mode de vie change, la forme du corps et la structure de la colonne vertébrale changent aussi.

Les poissons qui vivent dans la vase, comme les anguilles, ont leur corps très allongé ; leur locomotion s'effectue par ondulations et leur colonne vertébrale, composée d'un grand nombre de vertèbres, perd son élasticité et sa rigidité. Les larves des anguilles, les leptocéphales,

qui vivent dans la mer, c'est-à-dire en milieu liquide, sont fusiformes, comme les poissons qui vivent dans les mêmes conditions.

Les poissons qui vivent sur le fond de la mer, comme les raies, et qui n'ont jamais besoin de mouvements rapides pour saisir leur proie, ont le corps aplati ; leur locomotion ne se fait pas en ligne horizontale mais en ligne verticale et elle s'accomplit surtout sous l'influence des nageoires. La plus grande partie de leur colonne vertébrale ne prend pas part à la locomotion et la région caudale leur sert de fouet.

Les mêmes faits s'observent chez les hippocampes qui vivent parmi les plantes marines. Leur corps reste en position verticale, et leur locomotion s'effectue surtout par leur nageoire dorsale ; la région caudale ne prend pas part à l'action locomotrice et ne leur sert que pour s'accrocher.

* * *

Nous pouvons résumer ainsi qu'il suit les considérations précédentes, relatives à la colonne vertébrale et à la locomotion des poissons, qui vivent immergés dans un milieu homogène :

1^o La colonne vertébrale, dépourvue de mouvements intrinsèques, ne prend qu'une part très relative dans la locomotion ;

2^o Les muscles sont les agents essentiels de la locomotion ;

3^o La forme du corps permet au milieu externe — l'eau — de contribuer activement à la propulsion par la poussée qu'elle aura sur lui ;

4^o Les nageoires interviennent surtout pour assurer l'équilibre.

Les autres poissons, qui ne vivent pas entre deux eaux et qui prennent contact avec le sol, ont perdu leur forme en fuseau et leur locomotion s'accomplit soit par les nageoires, soit par des ondulations du corps. La colonne vertébrale n'est plus liée dans son ensemble à la locomotion et la queue en particulier peut s'affranchir de son rôle locomoteur pour remplir d'autres fonctions.

3. — *Amphibiens.*

Le passage de la vie aquatique à la vie terrestre modifie totalement le mode de locomotion. La détente élastique de la colonne vertébrale ne suffit plus ici à faire avancer l'animal, car il y a à vaincre toute la pesanteur du corps. Même chez les poissons qui vivent dans la vase, comme les anguilles, la colonne vertébrale n'est plus rigide, et la propulsion s'effectue par des ondulations du corps.

A partir des amphibiens, la colonne vertébrale perd sa cohésion, les vertèbres deviennent mobiles et s'articulent par des apophyses ; ces caractères seront dorénavant conservés dans toute la série des vertébrés. Le mode de propulsion par ondulations du corps exige, pour que la progression soit plus accélérée, des dimensions énormes en longueur comme on le voit chez les serpents. Pour maintenir un certain rapport entre la longueur et la largeur du corps, apparaissent des membres en segments articulés, dont l'action locomotrice s'ajoute à celle de la colonne vertébrale. Les attaches des membres sur le tronc permettent de diviser la colonne vertébrale en trois segments : a) une partie antérieure qui porte la tête, b) une partie moyenne qui soutient et protège les viscères, tout en associant les membres thoraciques et pelviens entre eux, c) une partie postérieure, libre.

L'importance des membres s'accroît à mesure qu'on s'élève dans la série des vertébrés, tant en ce qui concerne leur différenciation que leur rôle.

Les urodèles sont les plus primitifs parmi les tétrapodes. Leurs organes locomoteurs sont encore peu spécialisés ; toutes les vertèbres sont presque égales : la colonne vertébrale est peu différenciée.

1^o La région antérieure ou cervicale ne possède qu'une vertèbre.

2^o La région moyenne ou dorso-lombaire est constituée par des vertèbres semblables, munies de côtes ; la seule vertèbre sacrée qu'ils présentent ne diffère des précédentes que par l'absence de la côte.

3° La région postérieure ou caudale a les premières vertèbres semblables à celles du corps, les postérieures diminuent en grandeur vers l'extrémité. Les muscles de l'épissome sont homogènes de la tête à la queue.

4° Les membres sont petits et égaux.

« Malgré que les urodèles rentrent dans la grande catégorie des tétrapodes, il est bien certain qu'ils se meuvent encore essentiellement par des mouvements latéraux du corps. Ceci est bien évident pour les espèces aquatiques ; il suffit de voir nager un triton pour se rendre compte que son principal moteur est la queue, continuellement agitée de mouvements ondulatoires latéraux qui se propagent le long du tronc jusqu'à la tête. Quant aux pattes, leur rôle semble bien secondaire. Lorsque l'animal marche sur le sol, il décrit encore des ondulations. » (VALLOIS.)

On peut résumer ainsi les dispositions présentées par les batraciens :

Chez les urodèles qui sont plus aquatiques que terrestres, la queue joue le rôle essentiel dans la locomotion, mais les flexions latérales du corps s'étendent d'arrière en avant jusqu'à la tête.

Chez les anoures, dont la locomotion se fait par sauts, grâce aux membres postérieurs, la queue est absente. Les apodes qui vivent dans la terre humide et accomplissent leur locomotion par mouvements péristaltiques de la peau, ont la queue très réduite ou même absente (VIALLETON).

4. — *Reptiles.*

Les reptiles ont une colonne vertébrale et des membres plus différenciés et même mieux adaptés que ceux des batraciens à une locomotion terrestre.

Les vertèbres, par leurs différences morphologiques, permettent de diviser la colonne vertébrale en cinq régions bien distinctes. La partie antérieure, ou région cervicale, comprend plusieurs vertèbres dont certaines s'écartent nettement les unes des autres par leur conformation et par leur fonction. La partie moyenne se divise en trois régions nettement différenciées : a) la région dorsale seule

pourvue de côtes, b) la région lombaire qui est composée de plusieurs vertèbres dépourvues de côtes, c) la région sacrée qui est constituée par deux vertèbres. La région postérieure, caudale, possède des vertèbres différentes de celles des autres régions. Les muscles de l'épisme n'affectent plus la même disposition sur toute la longueur de la colonne vertébrale et offrent, suivant les régions, des particularités visibles. Les membres présentent de leur côté des dispositions spéciales. Le corps est allongé et n'est relevé au-dessus du sol que de la hauteur des zeugopodes. La queue prend contact avec le sol pendant la locomotion. La marche s'accomplit par des mouvements alternatifs des membres qui s'associent à des mouvements de flexion de la colonne vertébrale et de la queue pendant la marche.

Nous pouvons résumer ainsi les dispositions qui existent chez les reptiles :

Les sauriens qui sont des animaux terrestres accomplissent leur locomotion par des mouvements alternatifs des membres et par des mouvements de flexion très apparents de la colonne vertébrale. La queue, qui s'appuie sur le sol, intervient elle aussi et contribue à aider l'action des parties antérieures dans la fonction locomotrice.

Les crocodiliens qui, contrairement aux sauriens, se meuvent dans l'eau ont le corps trapu et cuirassé, la queue est très développée et joue le rôle le plus important dans la locomotion.

Les caméléonidés, qui sont exclusivement arboricoles, ont les membres en position redressée par rapport au corps ; la colonne vertébrale n'accomplit pas de flexions latérales ; la queue est prenante.

Les ophidiens, dont la locomotion s'accomplit par ondulations de tout le corps, peuvent avoir la queue très courte. Ce caractère est plus accentué encore chez les amphisbénidés qui mènent une vie souterraine.

Chez les chéloniens terrestres où la colonne vertébrale ne peut prendre aucune part active dans la locomotion, la queue est très réduite et s'adapte à un tout autre rôle que le rôle locomoteur ; elle soutient le cloaque.

5. — Oiseaux.

Les oiseaux atteignent le plus haut degré de spécialisation sous le rapport de la locomotion.

Chaque paire de membres est spécialisée pour une locomotion qui s'accomplit dans un milieu différent ; les membres thoraciques ou antérieurs pour le milieu aérien, les membres pelviens ou postérieurs pour le milieu terrestre.

La locomotion par le vol est la plus importante et celle qui exige le plus d'efforts ; tout le corps s'est d'ailleurs plus adapté spécialement à cette locomotion. L'animal est en général trapu et son centre de figure tend à se confondre avec le centre de gravité.

La locomotion dans l'air s'accomplit seulement à l'aide des membres thoraciques qui se meuvent simultanément. La locomotion terrestre s'accomplit exclusivement, de son côté, par les membres pelviens, très allongés, qui se meuvent alternativement (marche, course). La colonne vertébrale, sauf la région cervicale, est courte et à peu près rigide. La longueur du cou est en rapport avec la longueur des membres postérieurs et répond aux nécessités de la locomotion terrestre. La tête, petite, n'alourdit pas la locomotion aérienne. Le squelette de la région caudale est toujours réduit. Chez les mieux spécialisés pour le vol (hirondelles), les rectrices sont généralement plus développées, pour concourir au soutien et à l'équilibre. Les plus spécialisés à la course (ratites) ont les mêmes rectrices réduites.

Résumé.

Les vertébrés que nous venons d'envisager sont généralement conformés pour se déplacer dans un milieu homogène. De plus, chaque classe est généralement adaptée à un seul milieu.

C'est ainsi que nous pouvons voir ici très nettement les rapports qui existent d'une part entre le milieu de locomotion et le mode de locomotion, et d'autre part entre ces

deux facteurs et la disposition de la colonne vertébrale, en particulier celle de la région caudale.

Ces rapports se présentent différemment dans chacun des trois milieux homogènes dont nous avons parlé.

1^o Chez les poissons dont l'existence est exclusivement confinée au milieu aquatique, la colonne vertébrale est flexible ; la région caudale est très développée ; c'est elle qui joue le rôle actif principal dans la locomotion.

2^o Chez les amphibiens et les reptiles (les apodes et les amphisbénidés), qui mènent une vie souterraine, la colonne vertébrale est mobile et elle intervient tout entière dans la locomotion ; la région caudale est absente.

3^o Chez les oiseaux qui vivent en milieu aérien, la colonne vertébrale est à peu près rigide ; la locomotion s'accomplit seulement par l'action des membres ; le squelette caudal est réduit.

Les animaux qui appartiennent aux groupes de vertébrés envisagés plus haut, mais qui s'écartent d'eux par leur vie en milieu hétérogène, sont aussi différents par leur mode de locomotion, par la forme de leur corps et, en particulier, par la disposition de la région caudale (raies, hippocampes, anoures, lézards, caméléons).

Un fait général se dégage : la région caudale, plus que toute autre région de la colonne vertébrale, varie suivant les milieux et les modes de locomotion adaptés à ces milieux.

Considérations générales sur la locomotion des mammifères.

Les mammifères vivent dans des milieux ambiants très divers, et l'on trouve chez eux les formes les plus différentes, ainsi que les modes de locomotion les plus variés. On n'observe cependant jamais chez eux deux appareils locomoteurs distincts, destinés à agir dans des milieux de locomotion différents et qui caractérisent une spécialisation aussi complète que celle des oiseaux. Mais les mammifères, s'ils sont susceptibles d'être rencontrés dans tous les

milieux ambiants, où l'on rencontre les autres vertébrés, dominant surtout dans les milieux hétérogènes. Par conséquent, ils sont riches en formes spécialisées, de même qu'en formes intermédiaires. C'est pour cette raison que nous avons préféré choisir les mammifères comme objet principal de notre étude. Notre but essentiel est d'établir les rapports entre la forme et le rôle de la queue d'une part, la disposition de la région caudale et la biologie de l'animal d'autre part. Pour cela nous avons pensé qu'il était utile de diviser les mammifères en cinq groupes, suivant la nature du milieu dans lequel on peut les rencontrer et suivant les rapports qu'ils prennent avec ce milieu.

Ces groupes sont les suivants :

1 ^o	Mammifères aquatiques	}	milieu homogène
2 ^o	» souterrains		
3 ^o	» aériens		
4 ^o	» arboricoles	}	milieu hétérogène.
5 ^o	» terrestres		

Nous divisons ensuite chaque groupe d'après la morphologie externe de la queue, qui est généralement en rapport avec le mode de la locomotion et avec les temps d'appui et de soutien qui caractérisent les actes locomoteurs.

Avant d'aborder l'étude de la région caudale chez les mammifères, il y a encore à considérer les conditions générales et particulières de l'équilibre chez ces animaux, suivant les milieux avec lesquels ils se trouvent en contact.

Deux cas sont à considérer :

A. — Quand l'animal vit dans un milieu homogène, qui représente à la fois son *milieu d'appui* et son *milieu de soutien*, les mouvements d'appui et les mouvements de soutien se confondent. Il va de soi que les appareils qui accomplissent les mouvements d'appui pour assurer la progression interviennent aussi dans les mouvements de soutien qui doivent assurer l'équilibre.

B. — Quand l'animal vit en milieu hétérogène, c'est-à-dire en contact avec deux milieux, un des milieux sert de milieu d'appui et l'autre joue le rôle de milieu de soutien. Dans ce cas l'équilibre, beaucoup plus difficile à l'animal dans le milieu d'appui et dans le milieu de soutien, peut être assuré de trois façons différentes :

a) par augmentation de l'étendue des surfaces d'appui dans le milieu d'appui ;

b) par augmentation de l'étendue de la surface de soutien dans le milieu de soutien ;

c) par la possibilité pour l'animal de déplacer facilement son centre de gravité.

Ces diverses modalités de l'équilibre en milieu hétérogène sont elles-mêmes en rapport avec la durée des périodes de soutien et d'appui.

a) Quand l'animal, au cours de la locomotion, ne perd jamais le contact avec le milieu d'appui, la disposition la plus économique pour assurer l'équilibre est pour lui d'agrandir la surface de l'appui, c'est-à-dire sa base de sustentation. Les posers, c'est-à-dire les prises de contact des organes locomoteurs avec le milieu d'appui, tout en restant des actions essentiellement locomotrices, interviennent aussi pour concourir à assurer l'équilibre.

b) Quand l'animal, pendant un certain temps de la locomotion, perd contact avec le milieu d'appui pour rester en suspension dans le milieu de soutien, il ne peut conserver l'équilibre qu'en agrandissant sa surface de résistance dans ce milieu.

c) Quand l'animal reste en contact avec le milieu d'appui par une surface réduite et pendant un temps très court, il assure son équilibre par la possibilité qu'il a de déplacer facilement la position de son centre de gravité. Les déplacements du centre de gravité peuvent s'effectuer par l'action de toutes les parties locomotrices du corps : les membres ou la colonne vertébrale. Mais étant donné que ces organes sont engagés dans les actions locomotrices, les actions qu'ils pourraient accomplir en vue de concourir à l'équilibre compromettraient les premières au détriment de la locomotion elle-même. Les seules régions de la

colonne vertébrale qui ne sont pas intégralement engagées dans les actions locomotrices de la progression proprement dite, sont la région cervicale et la région caudale.

La région cervicale augmentée de la tête constitue chez ces animaux un balancier céphalo-cervical qui joue un rôle capital dans les déplacements du centre de gravité et dans les conditions destinés à assurer l'équilibre. A défaut de ce balancier céphalo-cervical, c'est la région caudale qui se charge le plus souvent de jouer le même rôle ou qui intervient conjointement avec lui pour assurer cet équilibre.

Nous voulons faire remarquer encore l'importance de la nature du milieu d'appui pour l'effort que l'animal doit produire en vue de maintenir son équilibre.

Le milieu terrestre, étant résistant et étendu, exige moins d'efforts de la part d'un animal pour assurer l'équilibre, que le milieu arboricole qui est moins fixe et de surface relativement réduite. C'est ainsi que l'appendice caudal est en général plus développé chez les animaux arboricoles que chez les animaux terrestres.

Pourtant, chez les sauteurs terrestres où les temps de soutien sont très grands, l'appendice caudal est influencé plutôt par le milieu de soutien et cet appendice est ainsi très développé.

Nous pouvons résumer de la façon suivante les rapports qui existent entre la locomotion et la queue comme organe d'équilibre :

A. — Dans un milieu homogène la queue prend part à la fonction d'équilibre en même temps qu'elle prend part à la locomotion.

B. — Dans un milieu hétérogène le rôle de la queue comme organe d'équilibre change suivant la durée relative des temps de l'appui et du soutien.

a) Quand l'animal reste constamment en appui, la queue peut intervenir comme organe d'équilibre, mais dans ce cas, elle devient en même temps organe locomoteur.

b) Quand l'animal reste en soutien pendant un certain temps de la locomotion, la queue peut intervenir pour une

part plus ou moins grande dans l'équilibre et dans ce cas elle se spécialise comme organe de soutien.

c) Quand les temps de l'appui et ceux du soutien se succèdent rapidement, l'appendice caudal joue son rôle le plus important dans le maintien de l'équilibre.

CHAPITRE II

ÉTUDE OSTÉOLOGIQUE ET MYOLOGIQUE DE LA RÉGION CAUDALE D'UN MAM- MIFÈRE CHOISI COMME TYPE.

Type choisi : Cercopithèque mone
(*Cercopithecus mona*, Schreber).

Ordre des simiens, famille des cercopithécidés.

Comme type à étudier, quant à la structure ostéologique et myologique de la queue, nous avons pensé qu'il était intéressant de choisir une espèce animale chez laquelle la région caudale se présente avec un assez grand développement et paraît satisfaire à des fonctions diverses, sans cependant être étroitement spécialisée. Nous nous sommes arrêté au groupe des primates simiens et dans ce groupe nous avons systématiquement cherché un type dans le genre *Cercopithecus*, chez lequel la queue présente toujours de grandes dimensions et offre une mobilité remarquable.

Nous avons choisi de préférence le cercopithèque mone (*Cercopithecus mona*, Schreber), dont nous avions de nombreux exemplaires vivants à la ménagerie du Jardin des Plantes et dont nous pouvions espérer trouver des cadavres frais pour une bonne étude anatomique.

Nous rappelons ici pour mémoire que les cercopithèques sont les singes africains de la famille des cercopithécidés qui appartient au groupe des singes catarrhiniens ou de l'ancien monde. Ils se rapprochent par certains de leurs caractères et en particulier par la longueur, la forme et le rôle de la queue, des semnopithèques d'Asie, mais avec ceux-ci ils se séparent nettement sous ce rapport de la plupart des singes platyrrhiniens ou du nouveau

monde, et en particulier des cébidés dont la queue est nettement préhensile.

L'étude générale de la queue de *ceropithecus mona* que nous faisons ici comprendra : I. Les caractères généraux du type choisi et l'ostéologie de la colonne vertébrale. — II. L'ostéologie de la région caudale. — III. La myologie de la région caudale. — IV. Les variations des muscles de la queue. — V. L'action des muscles de la queue. — VI. Muscles de la queue en général et synonymie.

I. Les caractères généraux du type choisi.

Caractères. — Corps mince et léger. — Longueur du corps : 610 mm. (1). — Longueur de la queue : 800 mm. — Queue longue et charnue, poils courts. — Membres à peu près égaux.

Colonne vertébrale (Ostéologie):

Région cervicale : 48 mm., 7 vertèbres. — Région dorsale : 160 mm., 12 vertèbres. — Région lombaire : 140 mm., 7 vertèbres. — Région sacrée : 35 mm., 3 vertèbres. — Région caudale : 650 mm., 30 vertèbres.

Longueur de la première vertèbre caudale : 11 mm. — Longueur des 8^e à 15^e vertèbres, celles du milieu : 38 mm. — Longueur de la 20^e vertèbre : 20 mm.

II. Ostéologie de la région caudale et sa signification myologique

Les premières vertèbres jusqu'à la 4^e ou la 6^e, sont les plus courtes par rapport à leur diamètre transversal ; elles sont également les plus épaisses. Les autres vertèbres diminuent d'épaisseur à mesure qu'elles sont plus postérieures. Les vertèbres moyennes, de la 8^e à la 15^e, sont les plus longues ; les vertèbres moyennes antérieures et postérieures diminuent régulièrement vers les extrémités en avant de la 8^e et en arrière de la quinzième. Les pre-

(1) Nous comprendrons par « longueur du corps », la dimension prise entre l'extrémité du museau et l'anus.

mières vertèbres jusqu'à la 4^e ou la 5^e, s'articulent par des apophyses de leur partie annulaire et ressemblent aux vertèbres sacrées et lombaires. Dès la 6^e elles perdent toutes leurs apophyses et deviennent allongées, rhomboïdoformes (planche I, fig. 1).

La réduction de ces apophyses est en rapport avec la réduction du corps charnu des muscles longs. Ces apophyses existent chez les animaux dont les muscles longs sont développés (planches I-II, fig. 9-7) (potamogale, édentés). Les crêtes qui donnent à la vertèbre la forme rhomboïdale sont en rapport avec le développement des muscles intervertébraux. Les crêtes transverses sont les plus marquées, ce qui est en rapport avec l'importance des muscles intertransversaires inférieurs qui sont les plus développés de tous les muscles intervertébraux.

Vers l'extrémité de la queue, ces crêtes ne sont plus marquées et les vertèbres sont allongées et régulièrement arrondies ; la réduction des crêtes s'accompagne alors de la réduction du corps charnu des muscles dans cette région. Quand le corps charnu des muscles est développé même à l'extrémité (queue prenante), les dernières vertèbres sont aussi munies des crêtes. Quand le corps charnu des muscles est réduit sur toute la longueur de la queue (chiroptères), toutes les vertèbres sont arrondies et dépourvues de crêtes. Le corps de chaque vertèbre répond à un faisceau de chaque muscle intervertébral. La concavité du corps de la vertèbre est en rapport avec le développement de ces faisceaux. Il y a des rudiments des apophyses épineuses sur les 3 à 5 premières vertèbres, quand le muscle multifide est bien développé. La grandeur de ces apophyses est en rapport avec l'importance de ce muscle. A ce niveau, les apophyses articulaires disparaissent et il ne reste que les apophyses mamillaires et accessoires. Les apophyses mamillaires donnent attache aux tendons du long extenseur, leur dimension est en rapport avec la puissance de ces tendons. Les apophyses accessoires offrent attache à l'intervertébral supérieur (intermillaire) ; le développement de ces apophyses est en rapport avec le volume de ce muscle.

Les apophyses transverses larges existent seulement sur les 4 à 6 premières vertèbres. Le paraméral, les chefs accessoires des muscles cruraux postérieurs et l'ischio-coccygien prennent attache sur ces apophyses. Leur grandeur est en rapport avec ces muscles. Les apophyses transverses sont en postéro-version là où le paraméral prend attache sur les sommets de ces apophyses. Le muscle intertransversaire supérieur s'épuise aussi d'habitude avec ces apophyses. De la 5^e ou 7^e vertèbre les apophyses transverses disparaissent et il ne reste plus que des rudiments (cuspidés antérieures et postérieures). Sur les cuspidés antérieures s'insèrent les tendons du ventre externe du long fléchisseur soudés aux tendons des intertransversaires inférieurs et sur les cuspidés postérieures les intertransversaires inférieurs seuls. La dimension de ces cuspidés est en rapport avec la puissance des tendons du long fléchisseur. Sur les cuspidés postérieures naissent les intertransversaires inférieurs seuls, et leur dimension est en rapport avec le développement de ces derniers muscles. La position de ces cuspidés ou des apophyses transverses montrent le rapport qui existe entre les muscles de l'épisme et ceux de l'hyposome.

Les apophyses hémiales apparaissent d'habitude sur la 2^e vertèbre caudale ; elles sont séparables du corps des vertèbres ; les apophyses hémiales des 3^e, 4^e et 5^e vertèbres sont les plus développées. Sur ces apophyses prennent attache les tendons des muscles ilio-coccygien et pubio-coccygien, et les intervertébraux inférieurs qui sont plus forts sur les vertèbres antérieures. La grandeur de ces apophyses est en rapport avec le développement de ces muscles. En arrière de la 6^e vertèbre les apophyses hémiales sont beaucoup plus réduites et elles sont remplacées par des proéminences ou apophyses antérieures et postérieures, associées au corps de la vertèbre. Aux apophyses antérieures s'attachent les tendons du ventre interne du long fléchisseur en commun avec les tendons de l'intervertébral inférieur. La grandeur de ces apophyses est en rapport avec la puissance des tendons du long fléchisseur. Sur les apophyses hémiales postérieures s'attachent seuls

les intervertébraux inférieurs ; la grandeur de ces apophyses est en rapport avec le développement de ces muscles. Les apophyses hémales peuvent n'être pas associées aux corps des vertèbres dans toute la longueur de la queue. Elles peuvent avoir une forme upsiloïde ou en H. Leurs cornes remplacent les proéminences ; les cornes antérieures remplacent les proéminences ou apophyses postérieures ; les cornes postérieures remplacent les proéminences ou les apophyses antérieures.

III. Myologie de la région caudale.

Les muscles de la section caudale de la colonne vertébrale chez le cercopithèque comprennent, outre des *muscles intrinsèques* longs et courts, qui rappellent ceux des parties antérieures des rachis, des muscles extrinsèques cruro-caudaux (pl. IV, fig. 1, 2, 3, et pl. VII, fig. 1).

A. — *Muscles extrinsèques cruro-caudaux.*

Ces muscles ne comprennent de chaque côté qu'un paraméral ou coxo-fémoral.

Paraméral. — Ce muscle est inséparable du grand fessier dans sa partie inférieure. Il s'attache à l'extrémité des apophyses transverses des 1^{re} et 2^e vertèbres caudales. Son autre attache se fait sur le tiers supérieur de la face postérieure du fémur.

B. — *Muscles intrinsèques longs.*

Au nombre de deux : le long extenseur et le long fléchisseur de la queue.

a) Long extenseur (Longissimus caudae superioris).

Ce muscle naît des apophyses styloïdes des vertèbres lombaires et du corps des 22 premières vertèbres caudales, de la face inférieure des apophyses articulaires et de la face supérieure des apophyses transverses. Le muscle est logé entre les apophyses mamillaires et transverses. Le muscle n'a pas d'insertion sur la dernière lombaire ni sur les vertèbres sacrées. Le premier tendon naît au niveau de l'avant-dernière vertèbre lombaire, et s'insère à l'apophyse mamillaire de la 5^e vertèbre caudale. Le dernier

tendon qui s'insère à la dernière vertèbre caudale, naît au niveau de la 15^e vertèbre caudale ; le corps charnu s'épuise à la 22^e vertèbre caudale.

Les tendons se fixent sur les apophyses mamillaires en s'associant aux tendons de l'intervertébral supérieur. Les tendons postérieurs sont plus minces que les antérieurs ; leur longueur dépend surtout de la longueur des vertèbres qu'ils franchissent sans y prendre attache. Les tendons, sauf les premiers qui sont plus courts, sont très longs et croisent jusqu'à 8 vertèbres sans s'y fixer.

b) Long fléchisseur). (*Longissimus caudae inferioris*).

Ce muscle naît de la face inférieure du corps des vertèbres à partir de la dernière vertèbre lombaire et atteint même l'avant-dernière vertèbre lombaire. Le muscle est logé entre l'intervertébral inférieur et l'intertransversaire inférieur. Il est l'antagoniste du long extenseur. Mais il est dans une certaine mesure dédoublé et il est divisible sur les deux premiers tiers en deux parties distinctes, l'une externe, l'autre interne. La partie interne envoie des tendons d'attache aux apophyses hémales, la partie externe envoie ses tendons aux cuspides antérieures. Sur le dernier tiers, le muscle n'est plus divisé et les deux tendons semblent partir d'un seul faisceau.

Les tendons s'attachent seulement à partir de la 6^e apophyse hémale et de la 7^e cuspide antérieure. Tous les tendons avant leur insertion se soudent aux tendons des intertransversaires et intervertébral inférieurs. Les tendons internes sont toujours plus forts que les tendons externes. Les tendons de ce muscle croisent 8 vertèbres sans prendre attache sur elles à l'exemple de ce qui a été dit pour son antagoniste de la face supérieure.

C. — *Muscles extrinsèques coxo-caudaux.*

Ces muscles sont au nombre de trois : l'ischio-coccygien, le pubio-coccygien et l'ilio-coccygien.

a) Ischio-coccygien. Ce muscle, flabelliforme, naît du bord supérieur de l'ischium et s'insère à l'extrémité des apophyses transverses des trois premières vertèbres.

b) Pubio-coccygien. Flabelliforme également ; le muscle

pubio-coccygien est large et mince. Il naît de la symphyse pubienne et du bord antérieur du pubis et s'insère aux apophyses hémales de la 2^e et de la 3^e vertèbre caudale.

c) Ilio-coccygien. Plus étroit et plus épais que le pubio-coccygien, ce muscle naît de la face pelvienne de l'ilium avant le trou obturateur et s'insère à l'apophyse hémale de la 4^e vertèbre caudale.

D. — Muscles intrinsèques courts.

Au nombre de quatre :

a) Intervertébral supérieur. Ce muscle est composé de deux muscles : Multifide et intermamillaire, distincts d'après leur insertion mais ayant le même rôle.

α Multifide. — Continuation du multifide du dos. Il naît de l'apophyse épineuse ou du septum et s'insère à l'apophyse mamillaire de la vertèbre suivante ; les fibres se confondent plus ou moins avec celles des muscles intermamillaires. Plus postérieurement les faisceaux de multifide deviennent de plus en plus minces, et sont remplacés par les faisceaux d'intermamillaire.

β Intermamillaire. — Ce muscle se porte d'une apophyse accessoire à l'apophyse mamillaire de la 2^e vertèbre suivante. Les muscles franchissent ainsi une vertèbre sans y prendre insertion. Chaque apophyse mamillaire reçoit ainsi l'insertion des trois muscles : long extenseur multifide et intermamillaire.

b) Intertransversaire supérieur. — Les deux premiers faisceaux naissent des deux tiers postérieurs de la crête supérieure de l'ilium et s'insèrent sur la partie interne du bord antérieur des deux premières apophyses transverses. Les faisceaux suivants naissent sur la face supérieure des apophyses transverses et s'attachent par des tendons courts aux apophyses transverses des vertèbres qui suivent jusqu'à la 7^e vertèbre.

c) Intertransversaire inférieur. — Le premier faisceau naît de la 3^e vertèbre et s'insère à la 5^e. Les faisceaux suivants se prolongent jusqu'à l'extrémité naissant de la cuspide postérieure d'une vertèbre et s'insèrent par de courts

tendons à la cuspide antérieure de la 2^e suivante en sautant une vertèbre.

d) Intervertébral inférieur. — Le premier faisceau naît du sacrum et s'insère à l'apophyse hémale de la 3^e vertèbre ; de là, et de chaque apophyse hémale des vertèbres suivantes naissent deux faisceaux qui s'insèrent par deux tendons ; le plus court à l'apophyse hémale de la vertèbre suivante, l'autre, plus long, à la 2^e suivante, sautant ainsi une vertèbre.

Chaque apophyse hémale reçoit ainsi trois tendons, un du long fléchisseur, un 2^e de l'apophyse hémale antérieure, et un 3^e de la 2^e apophyse hémale antérieure.

IV. Variations des muscles de la queue.

Aux muscles qui se trouvent chez le cercopithèque, peuvent s'ajouter plusieurs muscles nouveaux, de même que certains des muscles décrits plus haut peuvent manquer. Mais d'une façon générale ces variations ne modifient pas la disposition des muscles de la queue dans leur organisation fondamentale.

1^o Les muscles extrinsèques cruro-caudaux peuvent présenter des chefs accessoires du demi-tendineux, demi-membraneux et du biceps fémoral.

2^o Les muscles extrinsèques coxo-caudaux existent presque toujours, mais leurs insertions et leur action varient beaucoup.

3^o Les muscles intrinsèques peuvent encore comprendre des moyens intervertébraux.

V. Actions des muscles de la queue.

Le rôle des muscles cruro-caudaux semble être très différent suivant les animaux envisagés. Chez certains animaux, le point fixe est l'attache caudale et alors le muscle agit sur le membre pelvien (pinnipèdes). Chez d'autres, le point fixe s'établit sur les os cruraux et alors les muscles agissent comme abducteurs de la queue.

Les muscles longs sont toujours des extenseurs ou flé-

chisseurs quand ils agissent simultanément, ou abducteurs quand ils agissent isolément les uns des autres.

L'ischio-caudal est toujours un abducteur.

Le pubio et l'ilio-coccygien sont abaisseurs de la queue chez la plupart des animaux. Ils deviennent seulement releveurs de l'anus chez les autres (homme).

Les muscles intervertébraux supérieurs et inférieurs sont des extenseurs et fléchisseurs ou abducteurs, agissant toujours comme les muscles longs qui leur correspondent.

L'intertransversaire supérieur est un abducteur. Il peut aussi agir comme extenseur.

L'intertransversaire inférieur est un fléchisseur quand il agit en même temps que son correspondant du côté opposé, ou un abducteur quand il agit seul.

VI. Muscles de la queue en général et synonyme.

A. — *Division et groupement.*

Envisagés dans leur ensemble et principalement en tenant compte de leur rôle, les muscles de la queue se divisent en trois groupes : extenseurs, fléchisseurs et abducteurs.

Chaque groupe se compose de trois sortes de muscles :

a) des muscles intrinsèques proprement dits, exclusivement caudaux ;

b) des muscles intrinsèques, exclusivement vertébraux, qui viennent des régions précédentes de la colonne vertébrale ;

c) des muscles extrinsèques accessoires.

1° Les muscles extenseurs comprennent :

a) des muscles intrinsèques proprement dits, intervertébral supérieur :

α) Multifide, β) Mamillo-accessoire ou intermamillaire ;

b) des muscles intrinsèques qui viennent de la colonne vertébrale : long extenseur ;

c) des muscles accessoires : quelquefois, le paraméral,

2^o Les muscles fléchisseurs offrent :

a) des muscles intrinsèques proprement dits :

α) courts intervertébraux inférieurs;

β) moyens intervertébraux inférieurs;

b) des muscles extrinsèques de la colonne vertébrale et ventre interne du long fléchisseur :

c) des muscles accessoires :

α) ilio-coccygien;

β) pubio-coccygien.

3^o Les muscles abducteurs comprennent :

a) des muscles intrinsèques proprement dits :

α) intertransversaires supérieurs;

β) intertransversaires inférieurs;

γ) quelquefois moyens intertransversaires;

b) des muscles extrinsèques, savoir l'externe du long fléchisseur;

c) des muscles accessoires :

α) ischio-caudal;

β) psoas-maj.

γ) quelquefois des chefs du latissimus dorsi, du membraneux et biceps fémoral.

C'est la plupart des mammifères dans la queue comme d'ailleurs dans tout le corps, les muscles de l'abdomen ont pris la perpendicularité sur les muscles de l'épine. C'est ainsi que le ventre externe du long fléchisseur qui s'insère aux apophyses transversaires et qui est en principe plus abducteur que fléchisseur est devenu maintenant un fléchisseur. De même en ce qui concerne les muscles intertransversaires, le supérieur s'insère spécialement sur les premières vertèbres, tandis que l'inférieur se continue jusqu'à l'extrémité de la queue et se présente le plus développé de tous les muscles transversaires.

L'ischio-caudal peut être regardé comme une différenciation du long fléchisseur et n'est composé de deux muscles sur les premières vertèbres, comme nous pouvons le voir chez le raton et chez le kangourou (pl. VI, fig. 1, et pl. VII, fig. 1). Cette différenciation est due sans doute

au rôle particulier, releveur de l'anus, que cette partie du long fléchisseur a acquis.

B. — Synonymie.

Afin de préciser la valeur morphologique des noms de muscles, nous avons pensé qu'il était utile de résumer dans le tableau suivant les nombreux noms qui leur ont été attribués jusqu'à présent par les différents auteurs.

a) PARAMÉRAL.

Coxo-fémoral (Cuvier).
 Fléchisseur paraméral (Meckel).
 Caudae femoralis (agitator caudae) (Windie, Parsons).
 Partie du gluteus maximus (Dorsen).
 Paraméral (Straus-Durckheim, N. A.).
 Accessoire du fessier superficiel (Lesere).

b) LONG EXTENSEUR

Longissimus caudae (Vallois).
 Lavator caudae internus (Phoca) (Muir).
 Sacro-coccygien superioris (Cuvier-Owen).
 — — posterioris (N. A.).
 — — dorsalis (Lesere).
 Plagio antobliques lombo. sacr. et caud.
 (Felis) (Straus-Durckheim).
 Extensor caudae lateralis (lapin) (Krause).
 Caudalis superioris (Delphinus) (Stannius).
 Levator caudae externus (Meckel-Muir).
 Levator caudae internus (partie de l'ilio caudalis) (Dorsen, Windie, Parsons).
 Releveur externe (Indriaca) (Muir-Parsons).
 Faisceaux épineux transversaires (Chacray).
 — supérieurs du sacro-coccygien latéral (Montagué Bourdelle).
 Long extenseur externe de la queue (coyote) (Hillman, Baum).

c) LONG FLÉCHISSEUR

Sacro-coccygien (MURIE).

Sacro-coccygien inférieur (CUVIER, WINDIE, PARSONS,
MILNE-EDWARDS).

Sous-caudien interne (MECKEL).

Psoas major (Delphinus) (RAPP).

Depressor caudae (OWEN).

Flexor caudae (KRAUSE, VALLOIS).

Inféro-coccygien (Myogale) (DOBSON).

Sacro-coccygeus ventralis (LESBRE).

— — — — — anterior (N. A.).

Faisceau externe du sacro-coccygeus inferior (MONTANT-
BOURDELLE).

Longissimus inferior et caudalis inferior (Delphinus)
(STANIUS).

Long abaisseur ou long flechisseur (ELLENBERGER et
BAUM).

Longs sous-plagio transversaires de la queue et longs
plagio mamillaires (Felis) (STRAUS-DURKHEIM).

d) ISCHIO-COCCYGIEN.

Ischio-coccygien (CUVIER).

Ischio-coccygien (abducteur externe) (MECKEL).

Abductor caudae anticus (lapin) (KRAUSE).

Coccygeus (N. A., CHAUVÉAT, LESBRE, MONTANT-BOUR-
DELLE).

Abductor interne (antérieur) de la queue (ELLENBERGER
BAUM).

e) ILIO-COCCYGIEN

Suspenseur de l'anus (ELLENBERGER-BAUM).

f) INTERVERTEBRAL SUPÉRIEUR

Interspinaux (Kangourou) (CUVIER, OWEN, KRAUSE).

Levator caudae internus (MECKEL).

Demi-épineux (Propithecus) (Releveur interne) (MILNE-EDWARDS).

Sacro-coccygien supérieur (CHAUVEAU, MONTANÉ, BOURDELLE).

Sacro-coccygien posterioris (N. A.).

Sacro-coccygien dorsalis (LESBRE).

Multifidus caudae (VALLOIS).

Court extenseur interne de la queue (ELLENBERGER-BAUM).

Interantobliques et antobliques de la queue (Félis) (STRAUS-DURCKHEIM).

g) INTERTRANSVERSAIRE SUPÉRIEUR

Intertransversaire (confondu avec l'intertransversaire inférieur) (CUVIER).

Intertransversaire (abducteur interne) (MECKEL).

Abductor caudae posticus (lapin) (KRAUSE).

Long intertransversaire (CHAUVEAU).

Levator caudae externus (Galemys) (partie d'ilio-caudalis) (Potamogale) (DOBSON).

Sacro-coccygien lateralis (N. A.).

Faisceaux externes du sacro-coccygien latéral (MONTANÉ-BOURDELLE).

Abductor dorsalis caudae (VALLOIS).

Abductor externe (postérieur) de la queue (ELLENBERGER-BAUM).

Longs sus-intertransversaires de la queue (Félis) (STRAUS-DURCKHEIM).

Transversaire supérieur (Delphinus) (RAPP. STANIUS)

Suprocaudale (Delphinus) (MURIE).

h) INTERVERTÉBRAL INFÉRIEUR

Epineux inférieur (MECKEL).

Infracoccygeus (MILNE-EDWARDS).

Faisceaux internes du sacro-coccygeus inferior (MONTANÉ-BOURDELLE).

Court abaisseur ou court fléchisseur (ELLENBERGER-BAUM).
Sous-intervertébraux et courts sous-plagio-mamillaires
de la queue (Félis) (STRAUS-DURKHEIM).

i) INTERTRANSVERSAIRE INFÉRIEUR

Transversorius inferior (RAPP. STANIUS).
Infracaudal (MURIE).

CHAPITRE III

MILIEU AQUATIQUE

Nageurs.

Nous commençons avec les mammifères nageurs, dont l'appendice caudal diffère plus que chez tous les autres mammifères et où nous pourrions facilement voir les rapports entre la locomotion et la morphologie de cet organe.

Nous traitons d'abord des mammifères aquatiques à queue aplatie dans le sens dorso-ventral : cétacés, siréniens, pinnipèdes, lutrinés, castor et ornithorynque, dont la vie aquatique est la plus complète.

Nous passons ensuite aux mammifères aquatiques à queue comprimée latéralement : potamogale, desman, des autres petits insectivores et ondatra, dont la vie aquatique est moins complète.

Nous nous occupons enfin des mammifères aquatiques à queue ronde : hippopotame, myopotame, hydrochère, ours blanc, etc., qui ont un mode de vie semi-aquatique.

I. Mammifères à queue aplatie dans le sens dorso-ventral.

(Monographies.)

LES DELPHINIDES (ordre des cétacés).

A. Caractères généraux.

Pisciformes ; tégument nu ; une couche épaisse de graisse enveloppe le corps ; plus riches en sang de tous les mammifères ; évents sur la face dorsale du crâne ; nageoire dorsale ; membres antérieurs transformés en na-

geoirs ; membres postérieurs absents ; queue transformée en nageoire, élargie, terminée en deux lobes.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie de Delphinus delphis. — Région cervicale soudée ; longueur 50 mm. ; 7 vertèbres.

Région dorsale : longueur 40 cm. ; 14 vertèbres. Toutes les côtes, sauf les trois premières, s'articulent seulement avec les apophyses transverses. Longueur de la première vertèbre : 15 mm. ; longueur de la dernière vertèbre : 30 mm.

Région lombaire : longueur 60 cm. ; 20 vertèbres ; longueur de la première : 30 mm. ; longueur de la dernière : 24 mm.

Région caudale : longueur 70 cm. ; 34 vertèbres : dont 25 munies des apophyses hémales. Longueur de la première vertèbre : 24 mm. Les vertèbres décroissent lentement : les 16 premières possèdent toutes les apophyses ; les 7 suivantes possèdent seulement les apophyses épineuses (voir planche I, fig. 1) ; les 11 dernières vertèbres sont aplaties dorso-ventralement ; les vertèbres sont d'autant plus aplaties qu'elles sont postérieures ; elles sont plates sur les deux faces, supérieure et inférieure ; les 11 dernières vertèbres sont dépourvues de toutes les apophyses (voir planche I, fig. 2-3) ; elles possèdent des petits tubercules sur les bords latéro-supérieur et latéro-inférieur ; la vertèbre antépénultième a une longueur de 8 mm. ; largeur de 20 mm. ; hauteur de 9 mm.

Ostéologie de la colonne vertébrale en général. — Les disques intervertébraux sont très épais, et les vertèbres ne s'articulent pas par des apophyses. Dans la région dorso-lombaire, le chevauchement des apophyses épineuses permet seulement des flexions dorso-ventrales. Dans la région caudale, les mouvements sont possibles en tous les sens.

Myologie. — Nous donnons la description des muscles des delphinidés, d'après STANIUS ; nous complétons par la description des muscles de divers cétacés, d'après OWEN, RAPP, MURIE, DELAGE et VALLOIS.

Long extenseur. — *Caudalis superioris* (STANIUS), partie du *longissimus* (MURIE et VALLOIS). Ce muscle se sépare du *longissimus* ou sacro-lombaire (STANIUS), au niveau de la 8^e vertèbre lombaire chez le marsouin d'après STANIUS). Charnu au commencement, il donne naissance à 8 tendons, qui au niveau du pédicule s'accolent et s'emboîtent les uns dans les autres, comme les pelures d'oignon et forment un gros et large tendon. Arrivé dans la nageoire, le tendon se divise de nouveau, et envoie des feuilletts incurvés pour chaque vertèbre de la région caudale ; ce feuillet s'attache en partie sur la pièce osseuse, mais surtout, envoie des fibres qui se jettent dans le tissu fibreux de la nageoire et le transverse de dedans en dehors jusqu'à son bord latéral (DELAGE).

Long fléchisseur. — *Longissimus inferior* et *Caudalis inferior* (STANIUS). *Dépressor caudae* (OWEN). *Psoas major* (RAPP). *Sacrocoecygeus* (MURIE). Ce muscle naît des trois dernières côtes, des apophyses transverses des vertèbres lombaires et des premières caudales. Les tendons qui naissent de ce muscle s'unissent et se divisent de même façon comme le font les tendons de son antagoniste : le long extenseur.

Intertransversaire supérieur. — *Transversarius superioris* (RAPP et STANIUS). *Sacrocaudal* (MURIE). *Ilio costalis* (VALLOIS).

Ce muscle naît de l'exoccipital et des côtes ; il s'insère sur les sommets des apophyses transverses des vertèbres lombaires, au bord supéro-externe de ces mêmes apophyses des vertèbres caudales ; il s'insère ensuite par des forts tendons aux côtés des dernières vertèbres caudales qui sont dépourvues des apophyses transverses. Le muscle est charnu jusqu'aux dernières vertèbres lombaires, où il commence à devenir tendineux, et en dehors des corps charnus, il reçoit des renforcements tendineux qui partent des apophyses transverses des premières vertèbres caudales ; sur les dernières il devient tout à fait tendineux.

Intertransversaire inférieur. — *Transversarius inferioris* (RAPP STANIUS). *Infracaudal* (MURIE).

Ce muscle naît des apophyses transverses de la deuxième

à la dixième vertèbre lombaire ; là il devient tendineux et ses tendons s'insèrent aux apophyses transverses des vertèbres caudales, à partir de la 8^e ; sur les dernières vertèbres, où les apophyses transverses manquent, les tendons s'insèrent aux côtés latéraux des vertèbres. RAPP trouve aussi des muscles interépineux, intertransversaires et interhémi-épineux.

Muscles en général et leur action.

Les muscles de l'épisome chez les cétacés sont plus développés que chez tous les autres mammifères, (VALLOIS) ; ils s'étendent de la tête — s'insérant à l'occiput — jusqu'à la nageoire caudale : fait unique parmi les mammifères ; de même les muscles inférieurs de la queue sont soudés aux muscles psoas.

Le rôle des muscles intervertébraux est — d'après RAPP — de rapprocher les apophyses entre lesquelles les muscles sont insérés ; toute la puissance de la nageoire caudale est due surtout aux forts tendons qui se rendent à elle. Nous donnons la description de la nageoire caudale d'après DELAGE, chez un spécimen de *Balenoptera musculus*, long de 18 m. 80 : « 3 mètres avant l'extrémité, la partie charnue de muscles moteurs de la nageoire caudale a presque disparu et se termine par des tendons ; une paire de fléchisseurs, une paire d'extenseurs et un petit nombre de fléchisseurs latéraux. Les gros tendons ont 8 à 10 cm. de diamètre ; un certain temps ils continuent leur trajet entièrement libres. Arrivés dans la nageoire caudale, ils abandonnent de distance en distance des petits faisceaux ou tissus fibreux ambiants, et se confondent avec eux ; les tendons diminuent ainsi de plus en plus ; il ne reste que quelques cordons, relativement petits, allongés, contre les os. » (DELAGE.)

Cette structure particulière : a) l'attache des tendons aux tissus fibreux et non au squelette axial, b) le grand volume des muscles de l'épisome et leur prolongement de l'occiput jusqu'à la nageoire caudale, nous rappelle la mécanique de la locomotion des poissons. Comme le fait remarquer VALLOIS, les muscles des poissons, bien

que séparés par des myoseptes, ne prennent pas d'attache osseuse ; leur action se transmet de l'occiput jusqu'à la nageoire caudale ; le squelette axial ayant un rôle passif : c'est aussi ce qui se passe chez les cétacés.

C. Biologie.

Habitus et mœurs. — Les delphinidés sont exclusivement aquatiques ; ils mettent bas et allaitent dans l'eau. La respiration est le seul facteur qui les contraint de venir à la surface de l'eau, mais ils peuvent rester sous l'eau longtemps.

Nourriture. — Poissons.

Locomotion. — Ils sont très agiles, la nageoire caudale est l'appareil locomoteur le plus important ; les nageoires pectorales et dorsales servent surtout pour l'équilibre.

LAMANTIN (*Manatus senegalensis* Desm.),
famille des sirenidés ; ordre des sirenien.

A. Caractères généraux.

Pisciforme : corps lourd, recouvert de poils rares ; la bouche horizontale ; membres antérieurs transformés en nageoire pectorale munie de trois petits ongles ; membres postérieurs absents ; queue arrondie et non échancrée.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : longueur 8 cm. ; 6 vertèbres. Région dorsale ; longueur 85 cm. ; 16 vertèbres ; toutes les côtes, sauf la dernière, s'articulent avec les corps des vertèbres.

Région lombaire : longueur 12 cm. ; 2 vertèbres. Région caudale : longueur 84 cm. ; 23 vertèbres ; toutes les vertèbres, sauf les 4 à 5 dernières, sont pourvues des apophyses transverses très larges (voir planche I, fig. 4 et 5).

Les 4 à 5 dernières vertèbres sont aplaties dorso-ventralement, arrondies sur les deux faces et possèdent des

crêtes transverses ; les 12 premières vertèbres possèdent des apophyses hémales.

Myologie. — D'après MURIE les muscles de la région caudale sont charnus dans leur partie interne vers la ligne médiane ; ils s'insèrent par de courts tendons aux vertèbres et au tissu fibreux.

C. Biologie.

Habitus et mœurs. — Les lamantins habitent les embouchures des rivières qui se jettent dans la mer : ils remontent souvent les cours des fleuves ;

Ils allaitent leurs petits en les tenant avec une nageoire, élevés hors de l'eau ;

Ils sont paresseux, se couchent à un endroit peu profond, le museau hors de l'eau pour respirer.

Nourriture. — Plantes aquatiques.

Locomotion. — A l'eau « ils nagent et plongent à merveille, mais ils évitent les eaux très profondes, probablement parce qu'ils ne peuvent pas bien monter et descendre à diverses profondeurs, à terre ils ne parviennent qu'avec les plus grands efforts à parcourir un faible chemin ».

(BREHM.)

LES PINNIPÈDES (ordre des carnivores).

A. Caractères généraux.

Pisciforme ; poils courts et couchés ; couche épaisse de graisse enveloppe le corps ; riches en sang ; oreilles réduites ou nulles ; narines se fermant hermétiquement ; membres transformés en nageoires ; les membres postérieurs unis par le tégument forment une nageoire caudale dans la ligne de prolongement du corps ; queue très courte, aplatie.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie du phoque : *Phoca groenlandica* Fabricius. — Région cervicale : longueur 22 cm. ; 7 vertèbres ; région dorsale : longueur 38 cm. ; 14 vertèbres ; région

lomulaire : longueur 25 cm. ; 6 vertèbres ; région sacrée : longueur 9 cm. ; 3 vertèbres ; région caudale : longueur 26 cm. ; 12 vertèbres ; longueur de la première 20 mm., de l'antépénultième 12 mm.

La colonne vertébrale est très flexible ; les disques intervertébraux sont très épais ; les vertèbres dorso-lombo-sacrées sont presque égales ; les lombaires sont un peu plus grandes ; les côtes sont étroites ; les deux premières vertèbres caudales possèdent toutes les apophyses ; les autres sont dépourvues d'apophyses, mais elles possèdent des tubercules pour l'insertion des tendons ; toutes les vertèbres caudales sont plus courtes que les autres vertèbres, et elles décroissent lentement jusqu'à l'extrémité.

Myologie. — Nous donnons la description des muscles des pinnipèdes d'après la description minutieuse des muscles d'*Otaria-jubata* de MURIE, et nous complétons la description d'après les planches de CUVIER et LAURILLARD et la description de DUVERNOY pour le phoque.

Paraméral (*Gluteus maximus*, MURIE). — Ce muscle s'attache à l'aponévrose caudale, et recouvre le long extenseur ; près de lui le moyen fessier recouvre aussi ce muscle.

Chef du biceps fémoral. — Ce muscle s'attache à l'aponévrose épineuse des 5 premières vertèbres caudales.

Chef du semi-membraneux. — Ce muscle s'attache par une aponévrose à la surface inférieure des apophyses transverses des 4 premières vertèbres caudales.

Long extenseur. — *Levator caudæ internus* (MURIE). — Il naît par un court tendon de la dernière vertèbre lomulaire ; et des faisceaux charnus des surfaces supérieures des apophyses transverses sacrées et caudales. Au commencement des vertèbres caudales il est composé seulement des tendons qui s'insèrent aux apophyses mammaires de 4 vertèbres caudales. Les tendons décroissent en épaisseur ; d'après les planches de MURIE, il semble que ce sont les dernières vertèbres qui reçoivent l'insertion.

Long fléchisseur. — *Sacro-coccygeus* (MURIE). — Ce muscle prend son origine des vertèbres sacrées et caudales de la synchondrose sacro-iliaque jusqu'à la tubérosité de l'is-

chium et s'insère par des tendons sur les 4 dernières vertèbres caudales.

Pubio-ilio-coccygien. — Ces muscles ne diffèrent pas de ces mêmes muscles chez le cercopithèque que nous avons choisi comme type commun.

Intervertébral supérieur. Ce muscle n'est pas mentionné par MURIE.

Intertransversaire supérieur. — Levator caudæ externus (MURIE). Ce muscle prend son origine de l'ilium et s'insère aux apophyses transverses des 2 premières vertèbres caudales.

Intertransversaire inférieur. — Ce muscle est très réduit ; ses fibres, clairsemées, se confondent avec l'aponévrose.

Intervertébral inférieur. — Infracoccygeus (MURIE). — Ce muscle et ses tendons peuvent être séparés avec difficulté du long fléchisseur. Le muscle se termine par un tendon aponévrotique sur la surface inférieure des vertèbres.

Les muscles en général. — Les muscles intrinsèques vertébraux et caudaux sont très réduits et tendineux. La région caudale offre insertion surtout aux muscles extrinsèques cruro-caudaux, qui sont réduits chez les carnassiers terrestres.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : L'eau ; accessoirement la terre ; ils mettent bas et allaitent à terre.

Nourriture : Poissons.

Locomotion : Les phoques. — A terre ils rampent sans employer leurs membres antérieurs qu'ils tiennent appliqués contre la poitrine, mais quand ils sont pressés, ils s'appuient sur leurs pattes antérieures et lancent leur corps en avant ; puis ils courbent le dos, s'appuient sur le train postérieur et se rejettent de nouveau en avant.

Dans l'eau, les membres et la partie postérieure du corps leur servent comme appareil locomoteur, et les membres antérieurs pour l'équilibre. Quand ils nagent lentement, c'est par flexions latérales de leurs membres postérieurs ; quand ils nagent vite, c'est par courbures dorso-ventrales qu'ils progressent.

Les otaries. — Chez les otaries, les membres antérieurs, placés en arrière, prennent une part considérable dans la locomotion. Pourtant, quand ils veulent avancer vite, c'est plutôt par des courbures dorso-ventrales qu'ils font propulser leur corps.

LA LOUTRE (*Lutra lutra* L., famille des mustélidés, ordre des Carnivores).

A. Caractères généraux.

Corps allongé ; pelage épais ; tête très aplatie ; les narines et les oreilles à peine saillantes ; peuvent être fermées quand l'animal plonge ; bas sur pattes, clavicule très rudimentaire ; membres palmés ; queue aplatie. Longueur du corps (1) 75 cm. ; largeur du corps 15 cm. ; longueur de la queue 55 cm. ; largeur de la queue à la base 44 mm. ; hauteur 40 mm. ; largeur de la queue au milieu 24 mm., hauteur 20 mm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : longueur 115 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : longueur 250 mm., 14 vertèbres ; les vertèbres sont remarquables par leur laxité, par leur étroitesse et par la distance entre les apophyses épineuses. Région lombaire : longueur 130 mm. ; 6 vertèbres ; toutes sont courtes. Région sacrée : longueur 42 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : longueur 500 mm. ; 24 vertèbres ; elles sont courtes, épaisses ; décroissent lentement ; elles sont aplaties dorso-ventralement ; les 7 premières possèdent des apophyses épineuses et transverses ; les apophyses hémiales décroissent vers l'extrémité où elles disparaissent tout à fait. La 8^e vertèbre et les suivantes sont dépourvues d'apophyses ; mais les tubercules mamillaires, comme les tubercules de l'insertion des apophyses accessoires et des cuspides antérieures

(1) Nous comprendrons sous « longueur du corps » la dimension prise entre l'extrémité du museau et l'anus.

et postérieures, sont bien marqués (voir planche I, fig. 6).

Longueur de la première vertèbre caudale : 15 mm.

— — onzième — — 25 mm.

— — dixhuitième — — 16 mm.

Le diamètre transversal de la onzième vertèbre caudale dans son milieu est de 8 mm., dans l'extrémité 18 mm. ; le diamètre transversal de la dix-huitième vertèbre caudale dans son milieu est 6 mm., dans l'extrémité 14 mm.

Les disques intervertébraux de la région caudale sont très épais.

Myologie. — Sur le sujet disséqué, les membres étant coupés, nous n'avons pas trouvé les muscles cruro-caudaux. D'après Parsons, le demi-tendineux envoie un chef aux vertèbres caudales ; le paraméral est absent.

Long extenseur. — Ce muscle naît de l'apophyse styloïde de la 13^e et de la 14^e vertèbre dorsale et de toutes les vertèbres lombaires. Le premier tendon s'insère à la 5^e vertèbre caudale.

Long fléchisseur. — Il naît du sacrum, les premiers tendons s'insèrent aux apophyses transverses et aux apophyses hémiales de la 8^e vertèbre caudale.

Ischio-coccygien. — Il naît de l'ischium près du trou obturateur, supérieurement et postérieurement à celui-ci et s'insère au sommet des apophyses transverses des 7 premières vertèbres caudales.

Ilio-coccygien. — Il naît de l'ilium près du trou obturateur, et s'insère par un fort tendon à l'apophyse hémale de la 5^e vertèbre caudale.

Pubio-coccygien. — Il naît de la symphyse pubienne et s'insère par une forte aponévrose aux apophyses hémiales de la 3^e et de la 4^e vertèbre caudale.

Intertransversaire supérieur. — Il naît de l'ilium et des apophyses transverses du sacrum ; s'insère aux apophyses transverses des vertèbres caudales et se continue jusqu'à l'extrémité ; ses faisceaux deviennent de plus en plus minces ; ils se trouvent vers les côtés externes des apophyses transverses.

Les autres muscles intervertébraux ont les insertions

habituelles d'une vertèbre antérieure à la deuxième suivante en croisant une vertèbre.

Les muscles en général. — Nous voulons remarquer le grand développement de muscles intervertébraux, surtout la continuation de l'intertransversaire supérieur jusqu'à l'extrémité. L'origine du long extenseur de l'avant-dernière dorsale est aussi remarquable.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : La loutre creuse au bord de l'eau un terrier qui a une issue de 50 cm. sous l'eau ; en outre elle a son gîte exposé au soleil sur les rochers ou dans la souche d'un vieil arbre ; elle est migratrice ; elle accomplit ses migrations à terre. La loutre d'Europe est nocturne mais elle se montre aussi pendant le jour. D'après Brehm elle est devenue nocturne aux endroits où elle fut effrayée par l'homme.

Nourriture : Poissons ; mais elle prend aussi une nourriture terrestre.

Locomotion : A terre elle a la marche assez agile, grâce à sa souplesse ; elle se sert même de sa queue (on peut voir les traces de la queue sur la neige) ; quand elle marche plus vite, elle tient la queue dans une ligne horizontale au même niveau que le corps ; elle peut grimper sur des arbres inclinés.

A l'eau elle nage et plonge à merveille, poursuit les poissons avec adresse ; elle mange les petits poissons dans l'eau, en élevant la tête hors de l'eau ; elle porte les grands à terre pour les manger à l'aise ; elle joue dans l'eau, se retourne quelquefois dans l'eau sur le dos, ramasse les membres sous son ventre et nage en remuant la queue.

LE CASTOR (*Castor fiber*, famille des castoridés,
ordre des rongeurs).

A. Caractères généraux.

Corps trapu, brontoforme, le train de derrière est plus large que celui de devant, pelage épais, chair grasse, les

oreilles et les narines peuvent être fermées, membres postérieurs palmés et déjetés de côté, queue écailleuse et large, en forme de palette, munie de graisse.

Longueur du corps 71 cm. ; longueur de la queue 29 cm. ; largeur de la queue 125 mm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. Région cervicale : longueur 6 cm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : longueur 20 cm. ; 14 vertèbres. Région lombaire : longueur 12 cm. ; 6 vertèbres. Région sacrée : longueur 8 cm. ; 4 vertèbres. Région caudale : longueur 45. cm. ; 24 vertèbres.

Les 5 premières vertèbres caudales s'articulent par des apophyses ; les 5 suivantes possèdent encore toutes les apophyses sauf les articulaires ; à partir de la onzième vertèbre les apophyses mamillaires sont visibles sur toute la longueur de la queue ; les apophyses accessoires sont très rudimentaires, commençant dès la 6^e vertèbre où il n'y a pas d'articulation ; les apophyses transverses sont très larges, la première a 32 mm. de largeur ; à partir de la onzième, les apophyses deviennent bicuspidés et le sommet de la cuspide antérieure est très large et marque une forte insertion ; les cuspides postérieures sont plus petites ; le col de l'apophyse est toujours très mince, et le sommet est plus épais (voir planche I, fig. 8) ; les apophyses hémales hétéroïdes existent dès la première vertèbre caudale et décroissent régulièrement en arrière jusqu'à ce qu'elles soient méconnaissables ; le corps des vertèbres est toujours rond ; la longueur d'une vertèbre caudale est de 20 mm. ; toutes les vertèbres caudales sont égales, sauf les dernières qui se réduisent.

Myologie. — D'après les planches de CUVIER et LAURILLARD, les muscles de la queue du castor sont très charnus sur le premier quart. Le paraméral, les chefs du biceps fémoral et le demi-tendineux s'insèrent sur les premières vertèbres caudales.

D'après PARSONS, ces chefs existent chez la plupart des rongeurs. Il signale comme seule exception dans les muscles caudaux du castor, des séries de corps charnus qui

naissent des articulations des apophyses hémales aux corps des vertèbres, deviennent aussitôt tendineux, courent en arrière et en dehors, traversent la graisse pour s'insérer sur l'apophyse transverse de la seconde vertèbre suivante.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : Le terrier a une seule issue à l'eau ; l'issue est assez profonde de façon qu'elle reste ouverte quand l'eau gèle ; le castor est nocturne ; il fait des réserves de saules pour sa nourriture ; il s'éloigne jusqu'à 50 mètres de l'eau pour ronger l'écorce des arbres ; il traîne sur la surface de l'eau des branches pour sa nourriture et pour la construction de son terrier.

Nourriture : Exclusivement végétale : écorces de saules et plantes aquatiques.

Locomotion : A terre la marche du castor est lente et lourde ; il s'appuie sur les doigts des membres antérieurs et sur toute la plante des membres postérieurs ; il traîne la queue sur le sol ; à l'eau il nage avec grâce et aisance, pas très vite ; quand il nage à la surface, il rame avec les pieds postérieurs et tient la queue étendue sur l'eau, en se servant d'elle comme gouvernail ; pour plonger il se sert de sa queue en la tenant oblique ; il peut plonger verticalement.

L'ORNITHORHYNQUE (*Ornithorynchus anatinus* Shaw, fam. des ornithorhynchidés, ordre des monotrèmes).

A. Caractères généraux.

Corps lourd, trapu, plus large que haut ; brontoforme ; bas sur pattes ; pelage épais ; membres palmés ; les antérieurs plus développés que les postérieurs ; queue large, munie de graisse ; — longueur du corps 40 cm. ; longueur de la queue 14 cm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : longueur 42 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : longueur 110 mm. ; 17 vertèbres.

Région lombaire : longueur 16 mm. ; 2 vertèbres. Région sacrée : longueur 25 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : longueur 130 mm. ; 21 vertèbres. Le passage du sacrum aux vertèbres caudales est insensible ; les 6 à 8 premières vertèbres caudales s'articulent par des apophyses ; les apophyses mamillaires se suivent jusqu'à l'extrémité ; les apophyses accessoires disparaissent dès que les vertèbres cessent de s'articuler ; les apophyses épineuses existent et disparaissent avec les apophyses accessoires ; les apophyses transverses croissent en largeur jusqu'à la 8^e vertèbre qui a 11 mm. de largeur ; là elles commencent à se rétrécir jusqu'à l'extrémité ; la 18^e vertèbre a 6 mm. de largeur, de même que la première vertèbre caudale ; les cuspidés antérieures à la 6^e vertèbre sont plus longues que larges, dans leur sommet elles sont plus longues qu'à la base ; c'est le contraire pour les cuspidés postérieures à la 6^e vertèbre, mais leurs insertions musculaires sur leur sommet sont mieux marquées que sur les précédentes (voir planche I, fig. 7) ; les apophyses hémiales commencent dès la 3^e vertèbre ; la plus grande se trouve sur la 5^e ; les suivantes diminuent jusqu'à l'extrémité ; les apophyses hémiales sont des saillies du bord antérieur des vertèbres et ne laissent pas passage aux vaisseaux hémaux ; c'est la raison pour laquelle OWEN les appelle ici hypapophyses.

Myologie. — Nous donnons la myologie d'après COUES, en la complétant d'après MECKEL et OWEN et d'après les planches de CUVIER et LAURILLARD.

Grand Fessier. — Ce muscle se prolonge jusqu'aux premières vertèbres caudales.

Accessoire du Biceps. — Flexor accessorius (COUES). — S'attache au sommet des 2 à 3 vertèbres caudales et s'insère au tiers moyen du tibia.

Long extenseur. — Extensor lateralis (COUES). — Naît de l'ilium (d'après COUES), de l'ilium et du sacrum (d'après MECKEL). — Il est mêlé avec l'intertransversaire supérieur dans un temps de son trajet ; il est logé entre les apophyses articulaires et les apophyses transverses, et étendu sur les dernières. MECKEL voit ce muscle s'insérer par des ten-

dons aux apophyses épineuses. COUES ne remarque pas exactement où est l'insertion des tendons. D'après les caractères ostéologiques, nous pouvons supposer que c'est sur les apophyses mamillaires seules que le muscle s'insère, comme c'est d'ailleurs la règle chez tous les mammifères.

Long fléchisseur. *Depressor caudae* (COUES). — Le plus grand de tous les muscles caudaux ; il est très compliqué, étant mêlé avec l'intervertébral et l'intertransversaire inférieur ; il naît du pelvis, juste sur la face dorsale de l'acetabulum et de la jointure ilio-sacrale ; il se continue jusqu'à l'extrémité de la queue ; sur les vertèbres caudales les fibres, étant plutôt les fibres de l'intertransversaire inférieur, ont une direction différente, s'insérant sur toute la surface inférieure des apophyses transverses et des apophyses hémales ; elles sont obliques en avant et en dehors.

Ischio-coccygien. — *Flexor lateralis* (COUES). — Naît de la tubérosité de l'ischium, et s'insère par 3 tendons au même nombre des apophyses transverses des vertèbres caudales avant l'insertion du paraméral.

Ilio et pubio-coccygien. — Soudés ensemble ; ne diffèrent pas, d'après MECKEL, du type commun.

Intervertébral supérieur. — *Levator caudae*, continuation du longissimus (COUES). — Ce muscle est logé entre les apophyses articulaires et les apophyses épineuses ; il s'attache par des tendons aux apophyses articulaires ; à la fin de la queue les faisceaux sont inextricables.

Intertransversaire supérieur. — Ce muscle est mêlé avec le long extenseur.

Intertransversaire inférieur et intervertébral inférieur. — Ces muscles sont mêlés avec le long fléchisseur.

C. Biologie.

Nous donnons la biologie de l'ornithorhynque d'après BURREL.

Habitus et mœurs : Le terrier a une seule issue à l'eau ; l'ornithorhynque entre dans l'eau deux fois par jour, chaque fois une demi-heure ou trois quarts d'heure.

Nourriture : Mollusques, vers aquatiques, larves.

Locomotion : En nageant, les membres antérieurs sont étendus en avant ; ils effectuent la propulsion par des mouvements antéro-latéraux ; les membres postérieurs et la queue ne prennent qu'une petite part à la nage ; le corps se montre sur le niveau de l'eau ; la tête seule s'élève un peu ; la queue aide beaucoup à plonger ; en plongeant la tête entre rapidement dans l'eau ; les membres antérieurs se meuvent vite, jusqu'à ce que l'animal vienne au fond, où il fouit avec son bec, pour trouver de la nourriture ; il monte fréquemment à la surface, où il reste une minute pour mastiquer et avaler son gibier ; blessé, il emploie sa queue pour frapper fréquemment la surface de l'eau ; il nage à merveille en montant aussi bien qu'en descendant ; dans le premier cas, il fait quelques efforts, dans le second il se laisse aller à la dérive.

Considérations générales sur les animaux à queue aplatie.

Les cétacés, dont la vie est exclusivement aquatique, sont conformés à cette vie par tous leurs caractères ; mais c'est surtout la structure de leurs organes locomoteurs qui s'est conformée à la locomotion aquatique, en particulier la queue : sa fonction, sa structure mécanique, sont exactement comme chez les poissons ; la seule différence est la position de la queue, qui est horizontale chez les cétacés ; mais cette différence est encore plus le signe évident de l'adaptation de la queue à la vie de l'animal ; le seul facteur, qui limite pour ainsi dire la vie aquatique des cétacés, c'est le besoin de venir à la surface de l'eau pour respirer. La queue « par son expansion horizontale de l'extrémité, rend à l'animal la possibilité de monter à la surface pour respirer et atteindre de nouveau les abîmes profonds de l'Océan » (OWEN). Les vertèbres caudales, surtout les 10 à 15 dernières avec leur forme particulière, très courtes par rapport à leur hauteur et leur largeur, dépourvues de toutes les apophyses et proéminences—forme unique parmi les mammifères—

nous montrent le mieux la fonction de la queue. « Ces vertèbres avec leurs disques intervertébraux et presque dépourvues d'insertions musculaires, permettent à la queue tous les mouvements possibles, et en même temps donnent de la solidité à la queue. » (DELAGE.)

Les cétacés, bien qu'ils soient tous exclusivement aquatiques, diffèrent par leur biologie.

Les platanistidés sont les plus lents parmi les cétacés. Ils vivent à l'embouchure des fleuves ; ils ont une nourriture végétale. De même, les caractères de la colonne vertébrale diffèrent beaucoup ; les vertèbres cervicales sont libres ; le nombre des vertèbres lombaires est très réduit, de 4 à 5 ; parmi les vertèbres caudales ce sont seulement les 7 à 8 dernières qui sont tout à fait dépourvues d'apophyses ; elles sont aussi moins courtes que chez le dauphin. D'après ces caractères nous pouvons voir que leur colonne vertébrale, en particulier la queue, est moins spécialisée que chez les Delphinidés et rapprochent les platanistidés des siréniens, dont la biologie est semblable.

Les pinnipèdes sont les plus aquatiques parmi les mammifères quadrupèdes. Leur nourriture est exclusivement aquatique. Ils viennent rarement à terre. Les organes locomoteurs terrestres leur sont restés, mais la forme et le fonctionnement de leur appareil locomoteur est adapté chez tous, même chez les otaries, au mode de locomotion aquatique. La région caudale sert pour agrandir l'espace d'insertion des muscles cruraux-caudaux, et ainsi elle lie les deux membres postérieurs ; l'ensemble des membres postérieurs et de la queue forme une nageoire caudale qui ressemble beaucoup à celle de cétacés. Chez les cétacés, les deux lobes de la nageoire constituant la plus grande partie de la puissance locomotrice, sont formés de tissu fibreux ; chez les pinnipèdes les deux lobes sont formés par les membres et ce sont eux qui possèdent la plus grande puissance locomotrice ; le rôle du squelette axial de la queue est devenu secondaire.

La loutre qui est plutôt un mammifère terrestre, est néanmoins bien adaptée à la vie aquatique ; elle poursuit les poissons entre deux eaux, et les mange même dans l'eau.

Son agilité dans la locomotion aquatique n'a pas entravé beaucoup sa locomotion terrestre. Cette agilité est due surtout à la flexibilité de la colonne vertébrale. L'allongement de la colonne vertébrale et l'absence de la clavicule donnent de la souplesse ; l'étroitesse des apophyses épineuses permet des mouvements étendus dorso-ventraux. La queue est aussi adaptée à la locomotion ondulatrice de la loutre. Les vertèbres caudales étroites, dépourvues d'apophyses mais munies de fortes proéminences pour l'insertion des tendons, les disques intervertébraux très épais, et les muscles développés naissant de la région dorsale, rendent la queue vigoureuse et flexible. Ce sont les membres qui accomplissent la locomotion aquatique ; mais la queue permet quelquefois, à elle seule, cette locomotion.

Les espèces qui sont plus aquatiques se rapprochent davantage des pinnipèdes par leurs mœurs et les caractères de leurs membres. La loutre du Brésil est munie de deux crêtes latérales dans la partie terminale de la queue ; la palmure des membres est très développée ; les vertèbres caudales sont plus courtes et aplaties que chez la loutre d'Europe. Elle est diurne et sociale. Chez l'enhydre, (loutre de mer) ces caractères sont accentués davantage ; les membres sont situés très en arrière ; les vertèbres caudales sont courtes et aplaties ; elle est aussi diurne.

Le castor et l'ornithorhynque, malgré leur distance phylogénétique, se rapprochent dans leur morphologie et leur mode de locomotion. Bien qu'ils soient spécialisés à la vie aquatique, leur vie est tout à fait différente de celle des animaux aquatiques précédents à queue aplatie. Ils ne se trouvent dans l'eau que quelques heures pendant la nuit. La forme de leur corps et leur queue permettent la plongée et la nage sur l'eau. L'action locomotrice s'accomplit par les membres avec l'aide de la queue comme point d'appui ou gouvernail. — L'ornithorhynque qui accomplit le travail sous l'eau avec son bec (touissant dans la vase) nage avec les membres antérieurs, les membres postérieurs et la queue servant de soutien et de gouvernail. Le castor qui travaille avec les membres antérieurs, nage avec les membres postérieurs, et la queue seule lui sert comme sou-

tien et gouvernail. La queue a la même fonction chez ces deux animaux ; leur locomotion aquatique est semblable. Nous trouvons cette ressemblance dans les caractères anatomiques particuliers de la queue de ces deux animaux : elle est épaisse, élargie en forme de palette, munie de graisse ; le squelette osseux, par ses larges apophyses transverses jusqu'à l'extrémité, est conformé pour le soutien, les flexions latérales étant très limitées. CUVIER a fait remarquer que chez le castor, les apophyses hémales sont plus grandes que les apophyses supérieures, ce qui lui donne la force avec laquelle il abaisse la queue. Ces apophyses hémales nous les trouvons aussi accentuées chez l'ornithorhynque ; elles donnent insertion aux fibres diagonales du muscle fléchisseur de la queue, qui d'après COUES, est le plus fort de tous les muscles caudaux chez cet animal ; ces fibres viennent du sommet de l'apophyse transverse. Nous trouvons leurs correspondants dans les muscles transverso-inter-hémi-épineux, que PARSONS signale chez le castor, comme une exception.

Le lamantin est exclusivement aquatique ; il est même dépourvu des membres postérieurs comme les cétacés. Mais il est très lent dans ses mouvements, ne bouge pas beaucoup dans l'eau, et prend sa nourriture sur place, dans les végétaux qui sont à sa portée (1).

La queue est son seul organe locomoteur comme chez les cétacés, mais par sa forme et par sa structure elle se rapproche beaucoup de la queue du castor et de l'ornithorhynque, animaux qui ont aussi une nourriture « fixée ».

La queue du dugong se rapproche plus de celles des cétacés, par sa forme extérieure et aussi par la forme de ses vertèbres ; le dugong est migrateur et vit dans la mer ; ainsi on peut supposer qu'il fait plus de mouvements que le lamantin.

Le rapport entre l'épaisseur du pédicule et la largeur de la nageoire caudale est, dans une certaine mesure, en rapport avec l'agilité de l'animal.

(1) Cette nourriture est « fixée » ; elle ne consiste pas en proie mobile comme pour les cétacés.

Le pédicule est d'autant plus mince, par rapport à la largeur de la nageoire, que l'animal est agile.

Nous donnons le tableau qui montre ce rapport :

TABLEAU I

Espèce.	Longueur du corps.	Largeur à l'ex- trémité de la nageoire.	Circon- férence du pédicule.	Indice pédicu- laire (1).
	cm.	cm.	cm.	
<i>Phocaena phocaena</i> L.	250	50	15	3,33
<i>Delphinus delphis</i> L.	215	45	18	2,50
<i>Balaenoptera acuta rostrata</i> Lacépède.	225	47	22	2,13
<i>Platanista gangetica</i> Lebeck.	235	44	24	1,81
<i>Inia geoffroyensis</i> Blainvillè.	220	42	25	1,68
<i>Halicore dugong</i> Er leben	194	52	35	1,48
<i>Manatus koeplikeri</i> Kukenthal.	220	40	60	0,66

II. Animaux à queue comprimée latéralement.

(Monographies.)

LE POTAMOGALE (*Potamogale velox* Du Chaillu, famille des potamogalidés, ordre des insectivores).

A. Caractères généraux.

Corps long et élancé ; tête large et obtuse ; bas sur jambes ; les doigts sont libres ; la clavicule manque ; les narines peuvent être fermées ; les os du bassin et ceux des membres sont minces et courts.

Longueur du corps 29 cm. ; largeur du corps 6 cm. ; longueur de la queue 23 cm. ; diamètre de la base 4 cm. ;

(1) Indice pédiculaire, $\frac{\text{largeur de la nageoire,}}{\text{circonférence du pédicule}}$.

milieu de la queue : diamètre horizontal 14 mm., diamètre vertical 24 mm. La base de la queue a un diamètre presque égal à celui du corps ; elle s'amincit vers le bout et devient comprimée latéralement ; à l'extrémité le téguement forme une rame verticale servant de gouvernail.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : longueur 45 mm. ; 7 vertèbres ; toutes les vertèbres pourvues de larges et longues apophyses transverses, dirigées en bas et en arrière ; les dernières vertèbres possèdent des apophyses épineuses très hautes : 12 mm. de hauteur.

Région dorsale : longueur 43 mm. ; 6 vertèbres ; les apophyses épineuses existent, de 5 mm. de hauteur ; de même les apophyses transverses ; les faces hémiales des vertèbres sont pourvues d'une forte ligne d'insertion musculaire.

Région lombaire : longueur 43 mm. ; 6 vertèbres, les vertèbres possèdent des proéminences, signes de fortes insertions sur leurs faces hémiales.

Région sacrée : longueur 45 mm. ; 3 vertèbres ; apophyses épineuses : hauteur 5 mm. ; apophyses transverses : hauteur 3 mm.

Région caudale : longueur 270 mm. ; 35 vertèbres ; les 16 premières s'articulent par des apophyses ; les apophyses articulaires antérieures possèdent des diapophyses accessoires de 4 mm. de largeur ; les tubercules d'insertion des apophyses mamillaires et accessoires existent jusqu'à l'extrémité ; les apophyses épineuses, dont la première a 3 mm. de hauteur, décroissent jusqu'à la vingtième vertèbre ; là elles disparaissent ; les apophyses transverses : les 16 premières ont la longueur des corps des vertèbres ; la largeur 4 mm. ; de là elles décroissent régulièrement ; les apophyses hémiales commencent de la dernière vertèbre sacrée, elles sont rudimentaires sur les deux premières vertèbres caudales et ouvertes dès la 3^e ; elles se soudent en laissant le trou hémal très grand ; le corps de l'apophyse hémale a 4 à 5 mm. de diamètre ; les apophyses hé-

males possèdent des processus transverses ; de la 8^e à la 12^e vertèbre, le diamètre de cette apophyse est 4 mm. ; la face inférieure des apophyses hémales est plane et la largeur avec les processus est de 11 mm. ; les apophyses hémales se continuent jusqu'à l'extrémité ; la longueur de la première vertèbre : 6 mm. ; la plus longue a 8 mm. ; les dernières vertèbres ont de 4 à 6 mm. ; leur longueur est en rapport avec leur diamètre ; les plus épaisses sont aussi les plus longues. Les processus transverses des apophyses articulaires antérieures et les processus transverses des apophyses hémales donnent aux vertèbres caudales l'aspect de trois rangées d'apophyses transverses qui se continuent jusqu'à la 28^e vertèbre (voir planche I, fig. 9 et 10). Ces abondantes saillies osseuses sont en général minces par rapport au grand volume de muscles caudaux qu'elles logent.

Myologie. — Nous donnons la description des muscles d'après DOBSON.

Le paraméral. — Portion du glutus maximus (DOBSON). — Il est très volumineux : s'insère sur le premier tiers de la queue, et s'attache au côté externe du tiers inférieur du fémur et sur la tête du tibia.

Le grand fessier s'attache aussi aux premières vertèbres caudales.

Chef accessoire du biceps, s'insère au côté des vertèbres caudales inférieures à la tubérosité ischiatique et au tendon d'Achille.

Long extenseur. — Levator caudae internus (DOBSON). — Il naît de l'ilium et des apophyses épineuses des vertèbres sacrées et des vertèbres caudales ; soudé à la naissance avec l'intertransversaire supérieur ; il s'insère aux apophyses mamillaires commençant à la 6^e.

Long fléchisseur. — Inféro-caudal (DOBSON). — D'après la planche on le voit très charnu.

Les Ischio-caudaux très volumineux ; d'après la planche on les voit naître de la tubérosité ischiatique ; ils sont séparés jusqu'à l'insertion du caudo-cuticularis où ils se soudent ; ils recouvrent sur la face inférieure de la queue, le tiers qu'on voit à découvert sur la planche.

DOBSON ne fait pas mention des muscles intervertébraux. Les muscles en général. — Les muscles cruraux-caudaux semblent emporter par leur volume tous les autres muscles.

Le long fléchisseur est aussi très charnu. Le long extenseur n'est pas visible sur la planche. D'après les caractères ostéologiques il semble être aussi très développé.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : Il semble que son nid soit dans un trou du rivage ; il vit dans l'eau courante et claire où les poissons sont abondants ; il se cache sous les rochers et s'élance avec une telle rapidité, que les poissons n'ont pas le temps de s'échapper, et il retourne avec la même rapidité à terre (DOBSON).

Nourriture : Poissons.

Locomotion : A terre il rampe et glisse d'une telle manière qu'il rappelle les serpents ; dans l'eau, il est très agile ; il ne nage pas avec les membres mais par ondulations de tout le corps, principalement avec la queue.

LE DESMAN (*Galemys moschata* Pall., famille des talpidés, ordre des insectivores).

A. Caractères généraux.

La tête se termine par une trompe longue ; les oreilles et le nez peuvent être fermés à la volonté de l'animal ; les pattes longues, palmées et déjetées de côté, bordées sur le bord externe de deux rangées de poils ; la queue écaillée est étranglée dans sa racine, puis elle est épaisse ; cette épaisseur, surtout à la face inférieure, est due à la présence de nombreuses glandes caudales ; dans le premier tiers elle est cylindrique et légèrement aplatie latéralement ; mais dans ces deux tiers postérieurs elle est très comprimée et se termine par l'élargissement des téguments.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : longueur 15 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : longueur 36 mm. ; 13 vertèbres.

Région lombaire : longueur 25 mm. ; 6 vertèbres. Région sacrée : longueur 38 mm. ; 5 vertèbres ; les apophyses épineuses du sacrum sont très hautes et soudées. Région caudale : longueur 210 mm. ; 29 vertèbres.

Toutes les vertèbres caudales sont d'une égale longueur de 6 à 8 mm., sauf les dernières ; l'apophyse épineuse disparaît complètement avec la première vertèbre caudale ; les apophyses mamillaires sont très accentuées ; les apophyses transverses ont la longueur des vertèbres ; elles sont minces et ont 1 mm. de largeur ; les apophyses hémiales hétéroïdes ont la longueur et la largeur des vertèbres ; elles possèdent des rainures sur leurs faces inférieures et les faces supérieures des deux côtés ; les vertèbres sont quadrangulaires (voir planche I, fig. 11) ; cette forme se garde jusqu'aux 5 dernières qui sont dépourvues de toutes les apophyses et qui forment le squelette de la membrane.

Myologie. — Nous donnons la description des muscles d'après DOBSON.

Le chef du demi-tendineux. — S'insère sur la première vertèbre caudale.

Long extenseur. — Levator interni (DOBSON). — Il naît de toute la surface supérieure de l'ilium et de la face latérale de la crête du sacrum et s'insère aux apophyses mamillaires par un nombre de tendons égaux au nombre de vertèbres caudales.

Long fléchisseur. — Inféro-caudal (DOBSON). — Il naît de la face inférieure des vertèbres lombaires et sacrées et s'insère par de longs tendons aux apophyses hémiales à partir de la 3^e.

Les muscles coxo-caudaux sont au nombre de trois : *a*) le premier, l'ilio-caudal, naît à la surface interne de l'ilium et de l'ischium et s'insère par tendons aux apophyses hémiales des deux premières vertèbres caudales ; *b*) le deuxième, le pubio caudal, naît de la face inférieure de la branche du pubis et de l'ischium, se prolonge une certaine distance sur les côtés de la queue et s'insère par tendons aux vertèbres caudales ; *c*) le troisième, l'ischio-caudal, naît à l'extrémité postérieure du pubis et de l'ischium et s'insère sur l'apophyse transverse de la première vertèbre caudale.

Intertransversaire supérieur. — Ilio-caudal levator caudae (DOBSON). — Il naît de la crête et du bord supéro-externe de l'ilium et de la crête proéminente du sacrum, et s'insère par deux tendons aux apophyses de la 3^e et de la 4^e vertèbre caudale.

Les muscles en général. D'après la planche, on peut voir que le corps charnu des muscles s'épuise avec la première vertèbre caudale. C'est ce que nous montrent aussi les caractères ostéologiques : le passage brusque du sacrum très développé aux vertèbres caudales dépourvues des apophyses épineuses et possédant des apophyses transverses réduites qui gardent désormais les mêmes caractères jusqu'à l'extrémité. DOBSON ne fait pas mention des muscles intervertébraux.

C. Biologie.

Habitus : C'est un terrier qui est toujours hors d'atteinte des grandes crues ; il n'y a pas de couloir d'aération.

Nourriture : sangsues, vers, mollusques, larves d'insectes.

Locomotion : Le desman court au fond de l'eau avec des mouvements agiles ; il nage aussi beaucoup à la surface, sa trompe hors de l'eau ; la queue est peu mobile, toujours recourbée en faucille.

L'ONDATRA (*Fiber zibethicus* L., famille des muridés, ordre des rongeurs).

A. Caractères généraux.

Le corps a la forme du rat ; les doigts bordés de poils longs, qui forment une membrane ; queue comprimée latéralement, écailleuse ; munie de deux rangées de poils, une en haut et l'autre en bas ; longueur du corps 32 cm. ; longueur de la queue 22 cm. ; à toute la longueur de la queue presque le même diamètre : 8 mm. de largeur et 11 mm. de hauteur.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 27 mm. ; 7 vertèbres ; région dorsale : 70 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire :

88 mm. ; 7 vertèbres. Région sacrée : 38 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 300 mm. ; 23 vertèbres. Les apophyses épineuses du sacrum sont plus hautes que dans toutes les autres régions de la colonne vertébrale, mais elles se prolongent aussi sur les 4 premières vertèbres caudales. Les 14 premières vertèbres caudales sont égales ; elles ont 14 mm. de longueur ; les vertèbres suivantes décroissent lentement ; la 23^e a 6 mm. ; toutes les apophyses sont bien marquées, caractère commun à beaucoup de muridés.

D'après les caractères ostéologiques les muscles de la queue de l'ondatra ne sont pas bien développés ; toutefois ils sont plus développés que les muscles de la queue du desman.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : Le gîte de l'ondatra est près de l'eau, c'est une sorte de hutte. L'ondatra joue beaucoup dans l'eau ; il lave sa nourriture avec ses membres antérieurs.

Nourriture : Omnivore : végétaux, tubercules, mollusques, poissons.

Locomotion : Il nage en frappant alternativement l'eau de ses membres postérieurs, et par des ondulations correspondantes de la partie antérieure du corps et de la queue.

L'ICHTYOMYS.

A. Caractères.

Corps allongé ; les doigts sont libres ; la face inférieure de la queue est bordée d'une rangée de poils.

B. Biologie.

Il se nourrit de poissons.

Variations.

LE DESMAN DES PYRÉNÉES (*Galemys pyrenaicus* E. Geoffroy, famille des talpidés, ordre des insectivores).

Il diffère de son congénère par la queue qui est beaucoup moins comprimée ; ses mœurs sont beaucoup plus

terrestres ; il visite les prairies et il ne creuse pas lui-même de terrier ; d'habitude il fait son nid dans les trous de la rive, ou il s'empare d'un terrier d'un autre animal.

LE CROSSOPE (*Neomys fodiens*, Pallas, famille des soricidés, ordre des insectivores).

Les doigts libres sont munis de poils sur leurs côtés ; la face inférieure de la queue possède aussi une rangée de poils. Il nage par des mouvements alternatifs des membres ; il attrape des poissons dans des anses, sans les poursuivre ; mais sa nourriture consiste surtout en insectes qui volent à la surface.

LE CHIMARROGALE (*Chimarrogale himalaïca* Gray, famille des soricidés, ordre des insectivores).

Les membres ne sont pas palmés ; il court sur les pierres au fond des rivières pour chasser les insectes.

LE NECTOGALE (*Nectogale elegans* A. M. Edwards, famille des soricidés, ordre des insectivores).

Les doigts sont palmés, munis de bourrelets adhésifs qui lui permettent d'adhérer aux rochers sous l'eau.

LE LIMNOGALE (*Limnogale mergulus* Forsyth Major, famille des centétidés, ordre des insectivores).

La palmature des doigts est très marquée ; les membres sont bordés d'une rangée de poils ; la queue, plus longue que le corps, est munie d'une rangée de poils sur la face inférieure ; la moitié postérieure est comprimée et forme une palette à l'extrémité. D'après PETIT et GRANDIDIER, il se nourrit de tubercules et aussi de substances animales.

Considérations générales sur les animaux à queue comprimée.

Le potamogale est aberrant non seulement parmi les insectivores mais parmi tous les mammifères. Il est le seul mammifère dont la locomotion s'accomplisse par des ondulations latérales de la colonne vertébrale. La locomotion reptatrice est accentuée chez lui-même à terre. Bien que nageur, ses membres sont petits, les pattes étroites et non palmées, les os du bassin sont minces. Il est le seul insectivore qui ne possède pas de clavicule. Sa forme longue et effilée, sa locomotion et surtout sa façon d'attraper les proies nous rappellent un serpent. Sa queue rappelle la locomotion serpentiforme. Le triple système des apophyses transverses nous montre le grand volume des muscles caudaux qui sont développés plus que tous les autres muscles. Le potamogale est le seul mammifère tétrapode dont la plus grande puissance se trouve dans la queue. Les crocodiliens, parmi les tétrapodes, se rapprochent de lui par la puissance locomotrice de leur queue. Chez eux aussi les caractères ostéologiques des vertèbres caudales montrent de grands espaces pour le logement des muscles, et la masse charnue de leurs muscles ressemble aux muscles du tronc, plus que chez tous les reptiles. Les apophyses transverses des vertèbres cervicales, particulières au potamogale, nous les retrouvons aussi chez le crocodile ; cela est dû sans doute à la façon commune de saisir leur proie.

Le desman de Moscovie a la queue plus comprimée que chez toutes les autres formes de ce groupe. D'après BREHM il ne se sert pas beaucoup de sa queue dans la locomotion. Ce que nous pouvons supposer d'après les caractères ostéologiques de la queue, c'est qu'elle ne semble pas être très charnue ; c'est ce que nous voyons aussi d'après les planches de DOBSON ; la palmature accentuée des membres nous indique que ce sont surtout eux qui agissent dans la nage. La grande différence dans la forme de la queue, entre le desman de Moscovie et le desman des Pyrénées, peut nous enseigner que cet organe n'a pas

une grande importance dans la vie de ces animaux.

Les caractères ostéologiques de la queue de l'ondatra ressemblent beaucoup à ceux du desman.

La ressemblance dans les caractères externes de la queue chez ces deux animaux est plus frappante encore ; la queue est écailleuse, comprimée latéralement et a la même hauteur et la même largeur dans toute sa longueur. La locomotion aquatique de l'ondatra le rapproche davantage du desman. Mais on trouve ici la même différence qu'on a trouvée entre le castor et l'ornithorhynque. Le desman emploie sa trompe comme un véritable organe de préhension et il se sert de ses 4 membres pour nager et courir au fond de l'eau. L'ondatra se sert de ses membres antérieurs pour laver sa nourriture ; il a besoin aussi sans doute de chercher sur le lit de la rivière sa nourriture qui consiste en tubercules et racines aquatiques ou en mollusques.

La locomotion aquatique chez tous les insectivores aquatiques ressemble à un mode de locomotion terrestre. Les membres agissent dans la nage par des mouvements alternatifs ; la locomotion s'accomplit soit à la surface de l'eau pour attraper les insectes (*Neomys*), soit au fond de la rivière (*desman*) et alors les doigts peuvent n'être pas palmés et l'animal court sur le fond du lit (*Chimarogale*). La queue, se trouvant en contact avec le milieu de locomotion, est comprimée latéralement et ainsi elle est conformée à la locomotion de l'animal.

Nous trouvons parmi les rongeurs l'ichtiomys, qui se rapproche, par les caractères de sa queue aussi bien que par sa biologie, de ces insectivores.

III. Mammifères aquatiques à queue ronde. (Monographies.)

LE RAGONDIN (*Myopotamus coypou* Molina, famille des muridés, ordre des rongeurs).

A. Caractères généraux.

Corps lourd ; bas sur pattes. Cou court ; les narines peuvent être fermées pendant le plonger : les mamelles

sont dorsales ; — queue ronde, tronquée à l'extrémité ; longueur du corps 500 mm. ; longueur de la queue 370 mm. ; le diamètre de la queue : à la base 26 mm., au milieu 18 mm., à l'extrémité 8 mm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale 45 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : longueur 120 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire : 98 mm. ; 6 vertèbres. Région sacrée : longueur 54 mm. ; 4 vertèbres ; les apophyses épineuses sont proéminentes. Région caudale : longueur 370 mm. ; 29 vertèbres ; les 5 premières vertèbres s'articulent par des apophyses ; elles possèdent des apophyses épineuses et des apophyses transverses placées dans une direction perpendiculaire à eux ; les apophyses mamillaires sont petites ; les apophyses accessoires ne sont pas visibles ; la 9^e apophyse transverse devient bicuspidée, mais la séparation se porte seulement sur le sommet de l'apophyse ; la première apophyse hémale est petite ; les 4 suivantes sont les plus grandes ; elles sont hétéroïdoformes ; toutes les vertèbres sont presque égales : la première a 12 mm. de longueur, la 10^e 17 mm., la 20^e 15 mm.

Myologie. — Chef du demi-tendineux.

Il s'attache à l'aponévrose des apophyses épineuses.

Long extenseur. — Ses tendons commencent à s'insérer à la 8^e vertèbre caudale.

Long fléchisseur. — Il commence à s'insérer à la 7^e vertèbre caudale ; ses faisceaux antérieurs sont bien distincts.

L'ischio-coccygien. — Il naît de la fascia pelvienne. D'après Parsons, ceci est particulier au myopotame, parmi les rongeurs.

Les autres muscles ne diffèrent pas du type commun.

Tous les muscles sont bien charnus.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : « Il semble que s'il trouve dans les herbes ou dans les broussailles des rives un abri qui lui

paraît suffisant, il se dispense de creuser un terrier » ; (BOURDELLE) une preuve peut être donnée dans le fait que les petits peuvent suivre la mère dès le premier jour de leur naissance. Ils têtent dans l'eau.

Nourriture : Plantes aquatiques.

Locomotion : à terre ses mouvements sont lents ; — dans l'eau, il nage seulement avec ses membres postérieurs, la queue étendue sur l'eau : il la remue rarement ; il est bon nageur mais mauvais plongeur.

L'HIPPOPOTAME (*Hippopotamus amphibius*, famille des hippopotamidés, ordre des ongulés).

A. Caractères généraux.

Corps lourd ; trapu ; nu ; bas sur pattes ; queue courte mais puissante.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : longueur 50 cm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : longueur 113 cm. ; 15 vertèbres. Région lombaire : longueur 35 cm. ; 4 vertèbres. Région sacrée : longueur 35 cm. ; 5 vertèbres. Région caudale : longueur 53 cm. ; 17 vertèbres ; toutes les apophyses sont très marquées, et existent jusqu'aux dernières vertèbres.

Myologie. — Nous donnons les muscles de l'hippopotame d'après la description de GRATIOLET. La plupart des muscles de la queue ne sont pas nommés chez lui. Là où il a nommé un muscle, mais avec un autre nom, nous ajoutons ce nom.

Paraméral. — Il est soudé au biceps et au grand fessier ; il s'insère à l'aponévrose ischio-coccygienne.

Long extenseur. — Les apophyses mamillaires postérieures à la 2^e vertèbre caudale reçoivent l'insertion des tendons qui naissent des faisceaux musculaires qui sont logés dans la gouttière vertébrale et dont une partie s'attache également à l'ilium.

Long fléchisseur. Sacro-coccygien inférieur (GRATIO-

LET). — Il naît des corps des vertèbres sacrées et fournit des tendons qui vont s'attacher successivement à la face inférieure des vertèbres caudales.

Ischio-coccygien. — Ce muscle rattache l'ischium aux apophyses transverses des 3 premières vertèbres caudales.

Ilio-coccygien. — Ce muscle s'attache aux apophyses transverses des 3 premières vertèbres.

Pubio-coccygien. — Ce muscle, comme le précédent, s'attache aussi aux trois premières apophyses transverses et au pubis.

Intervertébral supérieur. — Il est représenté par des fibres qui se détachent des apophyses épineuses du sacrum aux apophyses mamillaires des 2 premières vertèbres caudales.

Intertransversaire supérieur. — Ce muscle ne se trouve pas dans la description de GRATIOLET.

Il est possible qu'il soit soudé et confondu avec le long extenseur que GRATIOLET indique comme naissant aussi de l'ilium.

Intervertébral inférieur. — Ses faisceaux vont d'une vertèbre à l'autre.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : L'hippopotame habite les lacs, les marais ou les rivières, il se repose dans l'eau ; le petit tette dans l'eau.

Nourriture : plantes aquatiques ; faute d'elles, il se rend pendant la nuit en forêt pour paître.

Locomotion : A terre sa marche est lente ; dans l'eau il est plus agile ; quand il est tranquille, il semble flotter sur l'eau.

Variations.

L'HYDROCHÈRE (*Hydrocherus capybara*, famille des caviidés, ordre des rongeurs).

A. Caractères généraux.

Corps lourd, trapu ; chair grasse ; les doigts sont réunis par une membrane étroite ; la queue réduite à un tubercule.

B. Biologie.

Habitus : Il n'a pas de retraite proprement dite ; il se trouve toujours près de l'eau.

Nourriture : plantes aquatiques, ou plantes terrestres qui sont près de l'eau.

Locomotion : A terre, sa marche est lourde ; dans l'eau, il est plus agile ; cependant il n'entre dans l'eau que quand il est poursuivi ou si la rive ne lui offre plus de nourriture.

L'OURS BLANC (*Thalassarclos maritimus* Desm., famille des ursidés, ordre des carnivores)

A. Caractères.

L'ours blanc se distingue des autres ursidés par son corps et ses membres qui sont plus longs, et par ses pattes qui sont plus larges et palmées à moitié. Une couche de graisse rend son poids égal à celui de l'eau. En captivité il entre rarement dans l'eau.

B. Biologie.

Sa nourriture se compose de phoques, poissons, animaux et végétaux terrestres. Il est bon nageur et plongeur. A terre il court assez bien. En se reposant il tient d'habitude ses pattes déjetées de côté.

LE CYNOGALE (*Cynogale bennetti* Gray, famille des viverridés, ordre des carnivores).

A. Caractères.

Corps allongé ; doigts à moitié palmés.

B. Biologie.

Il grimpe sur les arbres et nage bien. Il se nourrit de poissons, oiseaux et fruits. Un cynogale, qui a vécu dans le jardin zoologique de Calcutta, n'est jamais entré dans l'eau.

LE VISON (*Mustela lutreola* L., famille des mustélidés, ordre des carnivores).

A. Caractères.

Corps allongé ; doigts unis jusqu'à la moitié par une membrane.

B. Biologie.

Il se nourrit d'animaux aquatiques et terrestres. Sa nage dans l'eau s'accomplit par des secousses successives et rapides.

Le vison américain court à terre plus vite que le vison européen et grimpe aux arbres.

LE CHIRONECTE (*Chironectes variegatus* Illiger, famille des didelphidés, ordre des marsupiaux).

A. Caractères.

Corps allongé ; pieds palmés jusqu'aux ongles ; queue plus longue que le corps.

B. Biologie.

Il habite les petits ruisseaux des forêts ; on le trouve cependant aussi dans des contrées où les ruisseaux sèchent pendant l'été. Il se nourrit de poissons et d'autres animaux aquatiques. Les abajoues dont il est pourvu indiquent qu'il peut aussi adopter une nourriture végétale (BREHM). Il est bon nageur et agile aussi à terre.

L'HYDROMYS (*Hydromys chrysogaster* E. Geoffroy).

A. Caractères.

Corps allongé ; doigts libres.

B. Biologie.

Il se nourrit de toutes sortes de matières végétales, animales, terrestres et aquatiques.

Considérations générales sur les mammifères aquatiques à queue ronde.

Les premiers animaux de ce groupe, myopotame, hippopotame et hydrochère, ont des formes lourdes et des pattes petites par rapport au corps. Ils ne sont pas très agiles même dans l'eau. L'eau leur sert plutôt d'abri et leur fournit des plantes aquatiques, qui sont les plus faciles à trouver et peuvent être mangées plus à l'aise.

Pourtant la locomotion aquatique a pris la prépondérance chez eux. La forme du corps est lourde, et dans l'eau ils se déplacent plus facilement qu'à terre.

La longueur de l'appendice caudal est dans une certaine mesure en rapport avec la puissance locomotrice des membres. Quand les membres postérieurs sont conformés à la locomotion aquatique, larges et palmés, la queue est longue et bien charnue (myopotame). Quand les pattes sont très petites, la queue est courte ou tout à fait absente, mais jamais rudimentaire. Elle est courte et bien charnue (hippopotame) ; elle est tout à fait absente (hydrochère). Leurs proches parents terrestres ont la queue moins forte ou rudimentaire (suidés, paca).

Les autres animaux qui font partie de ce groupe, l'ours et les suivants, se sont adaptés à la locomotion aquatique par la forme élancée de leur corps. Les pattes sont dans quelques cas palmées, mais jamais complètement. En général, on peut dire que leurs caractères aquatiques n'entravent pas leur locomotion terrestre. Ils peuvent se dispenser d'eau et d'une nourriture aquatique. Le chironectes, qui a les caractères les plus aquatiques de tous, peut vivre dans des contrées où l'eau manque pendant l'été.

Résumé de mammifères aquatiques.

L'adaptation à la vie aquatique montre la facilité avec laquelle la queue suit les changements de la biologie de l'animal.

La queue chez les mammifères aquatiques a trois formes :

- I. Aplatie dans le sens dorso-ventral ;
- II. Comprimée latéralement ;
- III. Forme ronde habituelle.

Bien que chacune de ces formes se rencontre chez des animaux très différents, il y a des facteurs biologiques communs, surtout la locomotion, qui sont en rapport avec la forme de la queue.

I. — Le caractère commun de tous les mammifères possédant une queue aplatie dans le sens dorso-ventral, est la nage entre deux eaux à tendance vers la verticale.

La nage s'accomplit par :

A. Mouvements dorso-ventraux de la colonne vertébrale, (cétacés, pinnipèdes, lutrinés) ;

ou

B. Mouvements simultanés des membres (castor, ornithorhynque).

Ce mode différent de locomotion influence aussi la forme et surtout la structure de la queue.

A. Les mammifères aquatiques dont la locomotion s'accomplit par des mouvements dorso-ventraux de la colonne vertébrale ont la queue très flexible et le squelette caudal étroit, dépourvu dans sa plus grande partie d'apophyses.

De même, ils ont des caractères biologiques communs, qui montrent l'activité de ces animaux :

Tous sont diurnes et nocturnes à la fois.

Tous sont agiles et nagent vite.

Tous poursuivent leur proie entre deux eaux, peuvent guetter et manger leur proie dans l'eau.

Tous jouent dans l'eau et se reposent soit sur l'eau, soit à terre à l'air libre, et pas dans un terrier.

Ceux qui ne sont pas exclusivement aquatiques, doivent apprendre à leurs petits à nager.

La différence entre ces animaux consiste dans le degré de perfectionnement à la vie aquatique.

a) Les cétacés sont exclusivement aquatiques ; ils sont dépourvus de membres ; leur région caudale est transformée en nageoire ;

b) Les pinnipèdes, moins perfectionnés pour la vie aquatique, ont les membres et la queue associés, transformés en nageoire ;

c) Les lutrinés sont terrestres à beaucoup d'égards ; la vie aquatique n'a pas modifié radicalement leurs appareils locomoteurs ; la queue est élargie ; les pattes palmées ; l'ensemble de tous les appendices, ou seulement une part d'entre eux, peuvent permettre la locomotion.

B. Les animaux aquatiques dont la locomotion s'accomplit par mouvements simultanés des membres ont la queue en forme de palette, les vertèbres caudales sont munies de larges apophyses.

Les caractères biologiques communs qui montrent moins d'agilité locomotrice, sont les suivants :

Nocturnes.

Nagent lentement.

Prendent une nourriture « fixée ».

Travaillent ou fouissent sous l'eau.

Passent la plupart de leur temps dans un terrier.

Le lamantin est une forme intermédiaire entre le groupe *A* et le groupe *B*.

Par sa vie exclusivement aquatique, la disparition des membres et la locomotion par flexions de la colonne vertébrale, il se rapproche des cétacés.

Par la lenteur de ses mouvements, par sa nourriture et par la forme de sa queue et du squelette caudal, il se rapproche du castor.

II. — Le caractère commun de tous les mammifères aquatiques possédant une queue comprimée latéralement, est la nage sur la surface de l'eau ou la course au fond du lit du cours d'eau.

La nage s'accomplit :

A. Par reptation (potamogale).

B. Par mouvements alternatifs des membres, marche en diagonale (ondatra, desman, crossope, etc.).

Ces deux modes de locomotion sont en rapport avec la forme et la structure de la queue.

A. Le potamogale, le seul mammifère qui nage par des ondulations latérales, a la queue très développée et charnue, plus que chez tous les autres mammifères.

De même sa biologie, son mode d'alimentation lui est particulier.

B. Les autres insectivores, qui nagent par des mouvements alternatifs des membres, ont la queue peu développée ; l'applatissage en est dû au tégument ou aux poils.

Ces animaux se ressemblent aussi par leur biologie ; ils sont nageurs agiles et trouvent leur nourriture soit en nageant sur la surface de l'eau (crossope), soit en la cherchant sur le fond du lit (desman, chimarogale).

III. — Tous les animaux qui possèdent une queue ronde, peuvent vivre hors de l'eau et se contenter d'une nourriture exclusivement terrestre.

La vie aquatique n'influe pas sur la forme de l'appendice caudal.

Pourtant, ceux qui par leurs formes lourdes et leurs membres courts sont plus adaptés à la locomotion aquatique et plus agiles dans l'eau, ont la queue également influencée par cette locomotion.

CHAPITRE IV

MILIEU SOUTERRAIN (Mammifères fouisseurs).

Nous commençons le groupe des fouisseurs avec les édentés de ce type. Ces animaux aberrants, bien qu'ils aient les membres conformés pour le fouissement, mènent une vie terrestre en surface. Ils ont généralement la queue développée.

Nous passons ensuite aux talpidés, spalacidés, notoryctes, chlamyphorus, fouisseurs proprement dits, qui mènent une vie souterraine. Ils ont la queue rudimentaire.

Comme seule monographie, nous donnons celle du tatou, animal qui fait partie d'un groupe aberrant et qui est intéressant au point de vue anatomique.

Monographie.

LE TATOU (*Dasypus sexcinctus*, famille des dasypodidés, ordre des édentés).

A. Caractères généraux.

Corps lourd, large et comprimé, couvert d'écailles qui forment une cuirasse ; six anneaux mobiles réunissent le bouclier pelvien ; oreilles saillantes ; bas sur pattes. Longueur du corps 60 cm. ; longueur de la queue 20 cm. ; la queue aussi couverte d'écailles.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 45 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 100 mm. ; 10 vertèbres. Région lombaire :

50 mm. ; 4 vertèbres. Région sacrée : 85 mm. ; 7 vertèbres. Région caudale : 200 mm. ; 14 vertèbres (sur le sujet mesuré manquent 4 à 6 vertèbres). Les apophyses épineuses disparaissent dès la 3^e vertèbre caudale. Les 7 premières vertèbres s'articulent par des apophyses. Les apophyses mamillaires sont bien marquées. Les premières apophyses transverses sont très larges : 16 mm. Les apophyses transverses décroissent en largeur mais croissent en longueur, d'autant qu'elles sont postérieures. Les apophyses hémiales existent jusqu'au voisinage de l'extrémité. Dès la 3^e vertèbre elles sont hétéroïdoformes, très larges et possèdent des rainures sur leur face inférieure. Toutes les vertèbres sont presque égales.

Myologie. — (Pl. V, fig. 1, 3.) Les muscles extrinsèques cruro-caudaux font défaut.

Long extenseur. — Ce muscle naît de l'angle antérieur de l'ilium des apophyses transverses de la dernière lombaire et de toutes les vertèbres sacrées et des 7 premières caudales. A sa naissance sur l'ilium, il est associé à l'intertransversaire supérieur. Le premier tendon s'insère à la 2^e vertèbre caudale ; c'est le plus épais et le plus court ; il saute 2 vertèbres. Les autres tendons sont d'autant plus longs et plus minces, qu'ils sont plus postérieurs ; tandis que le corps charnu est d'autant plus court qu'il est plus postérieur. Le dernier faisceau naît de la 7^e vertèbre caudale ; le tendon se dégage au niveau de la 11^e et s'insère à la dernière vertèbre, la 21^e.

Long fléchisseur. — *Le chef interne* naît de la 2^e sacrée, de la symphyse pubienne et des branches antérieures du pubis et de l'ilium. *Le chef externe* se dégage de la face interne de l'ilium, de la face inférieure des apophyses transverses sacrées et caudales, et s'insère en arrière au sommet des apophyses transverses à partir de la 2^e vertèbre caudale.

Ischio coccygien. — Il se porte de la face interne du bord supérieur de l'ischium, au sommet des 4 premières vertèbres caudales par une large aponévrose.

Pubio-coccygien. — Il s'étend de la symphyse pubienne aux trois premières apophyses hémiales.

Ilio-coccygien. — Va de l'ilium aux 4^e, 5^e et 6^e apophyses hémiales.

Intervertébral supérieur. — Ses faisceaux se prolongent sur deux vertèbres et se continuent jusqu'à l'extrémité.

Intertransversaire supérieur. — Ce muscle naît du bord supérieur de l'ischium et des apophyses transverses sacrées et caudales, et s'insère par tendons bien distincts au sommet des 10 premières apophyses transverses. Il devient ensuite de plus en plus mince et difficile à distinguer. Chaque faisceau se prolonge sur deux vertèbres et les tendons sur les 2 vertèbres suivantes.

Intertransversaire inférieur. — Chacun de ces faisceaux charnus croise deux vertèbres et il en est de même du tendon, tout comme l'intertransversaire supérieur.

Intervertébral inférieur. — Ce muscle se porte comme son antagoniste, l'intervertébral supérieur.

Les muscles en général. — Nous trouvons chez le tatou un grand nombre de caractères que nous pouvons considérer comme des caractères primitifs. Les muscles de l'épisme et de l'hyposome sont à peu près également développés. L'intertransversaire supérieur se poursuit presque jusqu'à l'extrémité. L'ilio-coccygien est en grande partie inséparable du long fléchisseur. Le long extenseur commence à s'insérer à partir de la 2^e vertèbre caudale.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : Le tatou vit dans des lieux secs et arides. Il change souvent de demeure, mais quand il l'a établie sous un nid de fourmis il n'en sort pas pendant quelques nuits et se nourrit de fourmis qui y tombent. Quand cette nourriture fait défaut, il cherche un autre nid, visite les jardins et les plantations, cherche des chenilles, des escargots, etc.

Nourriture : Lézards, charognes, mais de préférence insectes sociables.

Locomotion : Il fouit très vite ; sa marche à terre est très lente et il lui est difficile d'en changer la direction.

Considérations générales et variations.

La plupart des édentés, comme le tatou, sont des fouisseurs. Toutefois ils ne mènent pas une vie souterraine, c'est d'ailleurs ce que leur taille nous laisse voir (1).

Les tatous et l'oryctérope ont de grandes oreilles qui leur permettent de percevoir les sons qui se propagent à la surface de la terre. En effet, c'est à la surface de la terre qu'ils cherchent leur nourriture, constituée de fourmis et de termites. Or, cette nourriture exige une grande spécialisation pour le fouissement, spécialisation qui entrave les membres antérieurs pour la locomotion terrestre. Ainsi, ce sont les seuls mammifères dont les appareils locomoteurs ne sont pas bien adaptés à leur milieu de locomotion. En effet, tous les édentés entomophages sont lents dans leur locomotion, et ont une allure particulière, soit sur le dos de la main : tamanoir (*Myrmecophaga*), soit sur les membres postérieurs seuls : certains pangolins (*Manis temmincki*) (2). Beaucoup d'entre eux sont devenus arboricoles : certains pangolins (*Manis tricuspis*, *Tamandua*, *Cyclothurus*), car, de tous les modes de locomotion terrestre, c'est l'action de grimper qui peut le mieux s'accomplir avec des membres adaptés au fouissement.

Tous ces animaux ont la queue très développée ; elle vient remplacer les membres antérieurs, défectueux pour la locomotion. La queue sert chez les arboricoles à s'accrocher ; chez certains terrestres à s'appuyer.

(1) La puissance du corps pour le fouissement est en rapport direct avec la surface de ce même corps, étant donné que le métabolisme de base est en rapport avec cette surface (TERROINE). La résistance du milieu à l'action de fouissement d'un corps est en rapport direct avec le volume de ce corps. L'action de fouir serait d'autant plus difficile pour l'animal, que l'animal est plus grand. Car le volume (résistance) grandit beaucoup plus que la surface (puissance).

(2) Les anthropoïdes qui ont aussi une grande spécialisation locomotrice des membres antérieurs, brachiation, marchent également sur le dos de la main (chimpanzé), ou sur les membres postérieurs seuls (gibbon).

La queue des édentés a des caractères anatomiques très primitifs. Toutes les vertèbres, jusqu'aux dernières mêmes, sont égales en longueur et possèdent toutes les apophyses bien développées. D'après les deux espèces que nous avons disséquées, et d'après les caractères ostéologiques des autres édentés qui sont à peu près les mêmes, nous pouvons conclure que les muscles ont une structure primitive. La queue non perfectionnée, avec tous ses caractères primitifs, est en rapport avec l'imperfection des appareils locomoteurs de ces animaux pour leur milieu de locomotion.

L'entravement des membres antérieurs pour la locomotion est récompensée par la prépondérance du train postérieur dans cette même locomotion.

Cette prépondérance est la moins reconnaissable chez les dasypodidés, dont la cuirasse ne permet pas une locomotion par une seule paire de membres. Ils marchent sur la face inférieure des palmes des quatre membres, et c'est chez eux que nous trouvons la queue la plus réduite. D'ailleurs, les tatous ne sont pas exclusivement entomophages ; ils prennent également toute autre nourriture : lézards, charognes et même végétaux.

C'est chez l'oryctérope que la prépondérance du train postérieur est bien accentuée. Les callosités très marquées sur les tarses, la face plantaire qui est plus longue que le reste du membre libre, l'énorme calcanéum, nous montrent la grande part de l'appui sur le train postérieur dans la locomotion de l'oryctérope. La queue courte, mais très épaisse dans ses deux premiers tiers qui s'appuient à terre, nous montre l'aide importante qu'elle donne aux membres postérieurs dans leur appui. Le grand développement des muscles cruro-caudaux (demi-membraneux) rend visible l'étroit rapport qui existe entre les membres postérieurs qui ont pris la prépondérance dans la locomotion et la queue qui vient aider cette locomotion. BREHM fait remarquer qu'un oryctérope qui a vécu dans le jardin zoologique à Londres, a dormi parfois assis, en s'appuyant sur ces membres postérieurs et la queue, comme sur un trépied.

Ce rapport entre l'entravement des membres antérieurs pour la locomotion et le développement de la queue, est plus net chez le *Manis temmincki*, dont la queue vient remplacer tout simplement les membres antérieurs qui se trouvent la plupart du temps de la locomotion en soutien; l'animal marche sur les membres postérieurs et la queue (ABEL). Les vertèbres caudales, avec leurs larges apophyses transverses, nous laissent voir le grand développement des muscles cruro-caudaux (voir pl. III, fig. 7).

Chez les espèces arboricoles la queue est devenue préhensible. C'est le cas chez certains pangolins (*Manis tricuspis*, *Tamandua*, *Cyclothurus*).

Chez le tamanoir la queue est très développée, charnue et pénicillée. Par son poids et par son volume elle joue un rôle important, balançant le train antérieur. Chez lui comme dans les cas précédents c'est le train postérieur qui a la prépondérance dans la locomotion. En effet, la différence entre la base de sustentation des membres postérieurs et celle des membres antérieurs est très grande. L'animal s'appuie sur toute la plante des membres postérieurs, tandis que la base de sustentation des membres antérieurs est très restreinte; les doigts sont toujours repliés.

Nous trouvons la queue assez développée chez les autres fouisseurs qui passent une grande partie de leur vie sur la terre, comme le campagnol et l'*Urotrichus*, ou dans l'eau comme le *Condylura* (BREHM).

La taupe est le type de fouisseur qui passe toute sa vie sous la terre. Elle possède un donjon pour demeure et en dehors de lui, des couloirs qui lui servent de terrain de chasse. Les taupes possèdent même des couloirs communs comme ceux qui conduisent à l'eau.

Tout le corps est adapté en vue de cette locomotion. Il est trapu, cylindrique, sans cou distinct, l'oreille externe manque. Ces caractères amoindrissent le plus possible la surface de résistance et de frottement. La queue est aussi très réduite, et cette réduction nous la trouvons chez beaucoup d'autres fouisseurs d'ordres très différents. Le *Mydaus*, parmi les carnivores, possède un donjon et se nourrit de vers. Il a la queue très réduite.

Parmi les édentés, le chlamydophore, qui mène une vie souterraine, a la queue très réduite. Même conformation chez le *notoryctes* parmi les marsupiaux. Les deux derniers emploient leur queue, si réduite qu'elle soit, comme un véritable organe pour fouir. Les caractères ostéologiques des vertèbres caudales du *notoryctes* nous montrent une musculature très développée (voir planche III, fig. 8). Nous trouvons chez le potamogale des apophyses aussi complètes ; or la queue joue le plus grand rôle dans sa locomotion.

Chez les rongeurs nous trouvons en plus grand nombre des fouisseurs ayant une queue réduite (*Cricetus*, *Ctenomys*, *Spalacides*, etc.). Il semble que la nature du terrain ait une certaine influence sur la réduction de l'appendice caudal. Les animaux qui fouissent dans la terre molle comme la taupe, le hamster, possèdent une queue rudimentaire. Les animaux qui fouissent dans les terrains durs sont plus spécialisés pour cette locomotion : la main étroite, les ongles plus développés et leur nombre plus réduit (ABEL). En effet, tout leur corps prend une part très active dans la locomotion : la tête même est munie d'un cartilage et conformée pour fouir. Nous trouvons chez ces animaux la queue tout à fait absente (*Chrysochloris*, *Spalax*), ou si elle existe, elle a une forme particulière et prend même part à la locomotion (*Notoryctes*, *Chlamidophorus*).

Résumé des fouisseurs.

Le fouissement, autant qu'il entraîne avec lui la vie souterraine, s'accompagne d'une tendance vers la disparition de la queue.

Le degré de vie souterraine influe sur le degré de réduction de la queue.

A. Les animaux dont la vie se passe plutôt sur la terre peuvent avoir la queue développée (édentés).

Ceux dont la spécialisation au fouissement a entravé les membres antérieurs pour la locomotion, ont une queue très développée qui prend généralement part à la

locomotion, remplaçant dans une certaine mesure les membres antérieurs (manidés).

B. Les animaux dont la vie est souterraine ont la queue réduite ou absente (talpidés, cricétinés).

Ceux qui fouissent dans des terrains durs ont les appareils locomoteurs plus spécialisés et ont la queue absente (*Spalax*, *Chrysochloris*) ou, quand elle existe, elle prend part au fouissement (*Notoryctes*, *Chlamydomorphus*).

CHAPITRE V

MILIEU AÉRIEN

(Mammifères aériens ou chiroptères)

Nous examinons ici les mammifères aériens qui sont représentés par les chiroptères seuls.

Nous donnons la monographie du murin. Ensuite nous allons mentionner les différences qui se trouvent chez ceux dont une autre locomotion s'ajoute à la vie aérienne : la vie arboricole (mégachiroptères) ou la locomotion terrestre (molossinés).

Monographie.

LE MURIN (*Myotis myotis*, famille des vespertilionidés, ordre des chiroptères).

A. Caractères généraux.

Corps trapu, large, aplati dorso-ventralement, sans distinction du cou ; les membres antérieurs sont beaucoup plus longs que les postérieurs ; le tarse, muni d'un éperon, sert de soutien à l'uropatagium ; la queue est comprise dans l'uropatagium et lui sert de soutien. Longueur du corps : 75 cm. ; longueur de la queue : 45 mm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 10 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 18 mm. ; 11 vertèbres. Région lombaire : 11 mm. ; 5 vertèbres. Région sacrée : 12 mm. ; 5 vertèbres. Région caudale : 50 mm. ; 10 vertèbres. Les apophyses épineuses manquent ; c'est d'ailleurs le cas pour toute la colonne vertébrale. Aucune vertèbre

caudale ne s'articule par apophyses. Les deux premières vertèbres possèdent des apophyses transverses étroites sur toute leur longueur. Les apophyses hémales sont inséparables des corps des vertèbres : elles sont bien marquées sur les deux extrémités des vertèbres. A partir de la troisième, les vertèbres deviennent longues, minces et arrondies (voir planche III, fig. 9). La plus longue et la plus mince est la vertèbre antépénultième : 7 mm. de longueur et moins d'un demi-millimètre de largeur.

Myologie. — Le corps charnu des muscles est à peine visible. Le diamètre de la queue dépouillée est à la base : 2,5 mm. ; au milieu : 1 mm.

Chef du biceps. — Il s'attache à l'aponévrose épineuse de la première vertèbre caudale, d'un côté, et au tibia de l'autre.

Paraméral. — Il naît des côtés des 2 premières vertèbres caudales et s'attache au bord postérieur, le tiers supérieur du fémur.

Long extenseur. — Il naît du sacrum. Le corps charnu du muscle s'épuise sur les 3 premières vertèbres caudales, d'où partent les tendons jusqu'à l'extrémité.

Long fléchisseur. — Il naît du sacrum et se porte comme son antagoniste, le long extenseur.

Intertransversaire supérieur. — Il naît de l'ilium et s'insère sur 2 à 3 premières apophyses transverses.

Les autres muscles intervertébraux sont à peine perceptibles.

C. Biologie.

Habitus : Cavernicole.

Nourriture : Insectivore.

Locomotion : Il vole par les mouvements qu'accomplissent les membres antérieurs. Les membres postérieurs servent seulement de soutien au patagium.

A terre, il marche sur les quatre membres, mais les membres postérieurs, plus courts que les antérieurs, sont comme entraînés.

Au repos il se tient accroché par les membres postérieurs seuls.

Considérations générales sur les chiroptères.

Le *Myotis*, comme la plupart des microchiroptères, a une locomotion très spécialisée, le vol. Tout le corps est adapté en vue de cette locomotion. C'est surtout reconnaissable sur les segments distals de l'appendice. Les phalanges sont réduites en nombre et très allongées, pour soutenir le patagium. De même la queue ; le nombre de vertèbres est très réduit ; toutes, même les dernières, sont très longues (1).

Ce sont les plus longues vertèbres, par rapport à leur épaisseur, que nous trouvons chez les mammifères. La queue des chiroptères est comprise dans l'uropatagium et sert pour le soutenir ; de même elle suit la locomotion agile de l'animal, sans accomplir le moindre mouvement intrinsèque.

C'est sans doute en rapport avec ce rôle de la queue que les vertèbres sont si minces et les muscles si réduits.

Parmi les emballonuridés se trouvent beaucoup d'espèces qui ont la queue longue et elle dépasse ou perfore l'uropatagium. Les molossinés ont une grande partie de la queue libre. D'après TROUESSART et BREHM, ils courent à terre mieux que tous les chiroptères. Ils ont les membres postérieurs plus développés.

GERVAIS fait remarquer le grand développement du

(1) Dans la région caudale des mammifères, ce sont les vertèbres du milieu qui sont les plus longues ; elles se raccourcissent vers les deux extrémités. Ceci est dû sans doute aux mouvements intrinsèques que les extrémités accomplissent plus que la région moyenne.

Chez le *myotis*, toute la queue étant comprise dans l'uropatagium, même l'extrémité distale n'accomplit pas des mouvements intrinsèques ; c'est ainsi que toutes les vertèbres, même les dernières, sont très longues.

Le même phénomène se passe chez le remora parmi les poissons. Chez les poissons la région caudale est l'organe locomoteur ; la queue accomplit plus des mouvements intrinsèques que tout le corps, et les vertèbres caudales sont plus courtes que celles du corps. Le remora accomplit son déplacement en s'attachant au navire ou aux animaux. Le corps étant traîné, la région caudale n'accomplit pas plus de mouvements intrinsèques que le corps ; de même les vertèbres caudales ont la même longueur que celles du corps.

péroné en rapport avec la locomotion terrestre. Ils ont aussi la possibilité de replier leurs ailes sur l'avant-bras, plus complètement que les autres chauves-souris ; de même ils peuvent replier l'uropatagium sur la queue, de sorte que les membres sont bien dégagés. Ces chirop-
tères sont assez agiles dans la marche quadrupède. Ils se servent encore de leur queue comme d'un point d'appui quand ils grimpent sur les arbres. Les vertèbres caudales sont beaucoup plus courtes et épaisses que chez les autres chirop-
tères (voir planche III, fig. 10)

Le Chiromèle est le seul parmi les chirop-
tères qui a un pouce opposable ; ce qui montre la plus grande aptitude au grimpage. La queue est longue et épaisse ; elle lui sert pour soutenir la poche qu'il possède et probablement aussi dans la locomotion.

Le Rhinopome a la queue la plus longue parmi les chirop-
tères. Il possède des caractères primitifs que les autres microchirop-
tères ne possèdent pas : deux phalanges à l'index ; l'intermaxillaire non soudé avec les autres os du crâne ; une seule articulation entre l'humérus et le scapulum (MILLER). Ces caractères montrent un moindre perfectionnement des ses appareils locomoteurs (1).

Les ptéropodidés sont frugivores et arboricoles. Par leur locomotion arboricole ils ressemblent aux bradypodidés ; comme eux ils grimpent le dos en bas. L'action de grimper prend une part très grande dans leur locomotion. Ils sont les moins perfectionnés pour le vol. Leur uropatagium est très réduit, mais en revanche, ils ont les membres plus libres pour grimper. Dans ce mode de locomotion l'animal n'a pas besoin d'équilibre. Ils sont dépourvus de queue.

(1) GERVAIS fait la remarque suivante à propos des chirop-
tères :

« Dans ce groupe comme dans beaucoup d'autres, la longueur de cet organe varie, et ses variations concordent assez bien avec le rang occupé par chaque espèce dans sa propre série. Les espèces supérieures ont la queue courte ou nulle ; celles qui sont inférieures ont, au contraire, la queue plus ou moins longue. Sous ce rapport, elles restent, pour ainsi dire, dans un état embryonnaire. »

Ce rapport entre le faible développement de l'uropatagium et la locomotion arboricole, nous le trouvons aussi chez les *Stenodermata* qui ont l'uropatagium et la queue réduits, et dont la nourriture est frugivore ; ils grimpent renversés sur les arbres.

Résumé des chiroptères.

La locomotion aérienne exige de l'animal une grande surface de soutien par rapport au poids.

Chez les chiroptères ce sont les appendices qui sont adaptés pour agrandir la surface de soutien de l'animal.

Les chiroptères, chez lesquels le vol est le seul mode de locomotion, ont même l'appendice caudal spécialisé pour cette locomotion ; il sert, lui aussi, pour agrandir la surface de soutien en offrant une surface d'insertion pour l'uropatagium (rhinolophidés).

Quand, outre le vol, l'animal possède encore une autre locomotion, ce sont surtout les membres postérieurs qui sont adaptés en vue de cette locomotion. L'appendice caudal, qui est associé aux membres postérieurs par l'intermédiaire de l'uropatagium, est le plus influencé par la nouvelle locomotion.

Quand la locomotion terrestre est accessoire, la queue est libre et épaisse ; elle permet l'enroulement de l'uropatagium, et ainsi les membres sont dégagés pour la locomotion terrestre (molossidés). Quand la locomotion arboricole est accessoire, l'uropatagium et la queue se réduisent jusqu'à disparaître complètement dans certains cas (ptéropodidés).

CHAPITRE VI.

MILIEU ARBORICOLE

Le milieu arboricole, entouré de toutes parts par le milieu de soutien aérien, permet à l'animal de progresser sur toutes les faces. C'est pour cela que dans ce milieu les formes de locomotion sont ici les plus variées, et le nombre de formes intermédiaires est très grand.

Ces formes intermédiaires rendent très difficile une classification nette. Les formes de passage sont insensibles.

Nous traiterons tout d'abord des mammifères arboricoles à queue pileuse et non prenante, quel que soit son développement (Cercopithèques, Félidés, Procyonidés, Sciuridés, Lémuriens, Dermoptères et Tarsius). Ces animaux, tout différents qu'ils soient par la structure des appareils locomoteurs et par les modes de locomotion, ont des caractères communs : tous ont les membres postérieurs plus longs que les antérieurs ; tous perdent le contact avec le milieu d'appui pendant leur locomotion.

Nous passerons ensuite aux Mammifères arboricoles à queue prenante (Cébidés, Binturong, Tamandua, Phalangéridés et autres). Tous ces animaux ont généralement les membres à peu près égaux.

Nous envisagerons enfin les mammifères arboricoles à queue réduite ou absente (Bradypodidés, Koala, Nycticebus, Ursidés, Anthropoïdes et Galéopithèque).

Tous ces animaux ont généralement les membres antérieurs plus longs que les postérieurs.

Les animaux qui font partie de ces deux derniers groupes ne perdent généralement jamais le contact avec le milieu d'appui.

Les Anthropoïdes, le Galéopithèque et d'autres espèces font exception à cette règle.

I. Arboricoles à queue pileuse ou non prenante. (Monographies).

LE CERCOPITHÈQUE (*Cercopithecus mona* (Schreber),
famille des cercopithécidés, ordre des simiens).

Pour les caractères et la colonne vertébrale, voir page 23.

Biologie.

Habitus et mœurs : Arboricole. Il ne descend à terre que rarement. Il dort sur les branches.

Nourriture : Fruits, feuilles, insectes, œufs, miel, graines.

Locomotion : A terre il est très agile. Il nage aussi très bien. Dans les arbres, il court et saute, soit horizontalement, soit même de bas en haut. Ses sauts sont exécutés avec une assurance extraordinaire. Il emploie sa queue comme point d'appui, soit en la pressant à côté des branches, soit en l'enroulant autour des branches.

En captivité, on peut le voir courir sans cesse à terre et sur les branches. Quand il saute, il tient la queue en demi-cercle, les premiers 10 à 15 cm. relevés en haut, le reste de la queue pendant.

LA PANTHÈRE (*Felis pardus*, L. famille des félidés,
ordre des carnivores).

A. Caractères généraux.

Corps élancé. Longueur du corps : 1 mètre 25 cm. ; longueur de la queue : 80 cm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 180 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 320 mm. ; 13 vertèbres. Région lom-

baire : 260 mm. ; 7 vertèbres. Région sacrée : 60 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 750 mm. ; 25 vertèbres.

Les 6 premières vertèbres s'articulent par des apophyses et possèdent des apophyses transverses.

Les apophyses hémiales existent séparables sur les vertèbres de la 2^e à la 8^e. Les apophyses mamillaires et hémiales sont beaucoup mieux marquées que leurs correspondantes postérieures. Les cuspidés postérieures sont presque égales en grandeur aux antérieures (voir planche II, fig. 2). Les crêtes, marquées sur toute la longueur des vertèbres. La première vertèbre caudale, 20 mm. de longueur et la même largeur ; la vertèbre du milieu, la 13^e, a 34 mm. de longueur et 8 mm. de largeur.

Myologie. — Nous donnons entre parenthèses les noms des muscles d'après ceux utilisés par STRAUS DURCKHEIM dans son anatomie du chat, la plus minutieuse et soigneuse description anatomique que nous ayons trouvée, pour les muscles de la région caudale.

Paraméral. — Naît des 3 premières apophyses transverses et s'insère par un fort tendon à la rotule.

Long extenseur (Plagio-antobliques lombo-sacrés et caud.). Naît de la première lombaire et le corps charnu s'épuise avec la 18^e vertèbre ou 7^e avant la dernière. Les tendons s'attachent à toutes les vertèbres caudales à partir de la 4^e. Les tendons sautent sept vertèbres.

Long fléchisseur (Longs sous-plagio-transversaires de la queue et longs plagio-mamillaires). Naît de la première sacrée. Les premiers tendons s'insèrent aux apophyses transverses et hémiales de la 7^e vertèbre.

Ischio-caudal de l'ischium aux apophyses transverses des 4 premières vertèbres caudales.

Ilio-caudal du bord antéro-inférieur de l'ilium aux apophyses hémiales de la 4^e à la 8^e vertèbre caudale.

Pubio-caudal de la symphise pubienne aux apophyses hémiales des 2^e, 3^e, 4^e vertèbres caudales.

Intervertébral supérieur (Interantobliques et antobliques de la queue). Se prolonge sur toute la queue. Les premiers faisceaux sont plus forts. Les faisceaux sautent une vertèbre comme d'habitude.

Intertransversaire supérieur (Longs sus-intertransversaires de la queue). Le muscle naît de l'ilium et se continue par faisceaux qui sautent une vertèbre jusqu'à la 10^e vertèbre caudale.

Intertransversaire inférieur (Courts sous-plagio-transversaires et moyens sous-plagio-transversaires de la queue). Les faisceaux naissent à partir de la première vertèbre caudale ; les premiers faisceaux sont plus longs ; les postérieurs sautent une vertèbre comme d'habitude.

Intervertébral inférieur (Sous-intervertébraux et courts sous-plagio-mamillaires de la queue). Les faisceaux naissent à partir de la première vertèbre caudale. Les premiers faisceaux sont longs ; les postérieurs naissent du corps d'une vertèbre et s'insèrent à l'apophyse hémale de la vertèbre suivante.

Les muscles en général. — La différence qui existe entre les muscles caudaux du felis et ceux du cercopitèque consiste dans le moindre développement des muscles chez le felis.

Biologie.

• *Habitus* : Dans les forêts.

Nourriture : Exclusivement carnivore.

Locomotion : La panthère est agile à la course, mais se fatigue vite. Elle grimpe facilement sur les arbres et poursuit les singes par bonds de branche en branche.

L'ÉCUREUIL (*Sciurus vulgaris*, famille des sciuridés, ordre des rongeurs).

A. Caractères généraux.

Corps élancé ; pelage épais ; les membres et les pattes postérieurs plus longs que les membres antérieurs.

Longueur du corps : 240 mm. ; longueur des poils : 15 mm. ; longueur de la queue sans poils : 70 mm. ; longueur des poils de la queue : 60 mm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 25 mm. ; 7 vertèbres.

Région dorsale : 56 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire : 57 mm. ; 6 vertèbres. Région sacrée : 21 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 190 mm. ; 24 vertèbres. Les dix à douze premières vertèbres caudales s'articulent par des apophyses ; la première apophyse épineuse a 3 mm. ; les suivantes s'effacent régulièrement ; la première apophyse transverse a 1 mm. ; la 7^e devient bicuspidée ; sur les 12 premières vert. les apophyses transverses sont bien marquées ; la première apophyse hémale est en postéro-version ; les trois suivantes sont hétéroïdes ; dès la 5^e, elles deviennent en antéro-version ; les vertèbres suivantes possèdent des apophyses hémales antérieures et postérieures, associées aux corps des vertèbres. La longueur de la première vertèbre caudale : 6 mm. ; celle de la 8^e : 8 mm. ; la 13^e, la plus longue : 12 mm. ; le diamètre du milieu : 2 mm. ; de l'extrémité : 3 mm. ; la 20^e vertèbre a 8 mm. de longueur et 1 mm. de largeur ; les 10 premières vertèbres sont très larges dans leur corps et leurs apophyses ; toutes les vertèbres s'amincissent régulièrement.

Myologie. — Diamètre de la queue dépouillée au niveau de l'anus : 9 mm. ; 50 mm. de l'anus — 5 mm. ; 100 mm. de l'anus — 2 mm. ; à la pénultième vertèbre — 1/2 mm.

Paraméral. — Il naît de la 2^e apophyse transverse et s'attache par un tendon au grand trochanter.

Demi-tendineux. — Ce muscle envoie un chef à l'aponévrose au niveau de la 3^e vertèbre caudale.

Chef coccygien du biceps. — Ce muscle se présente constitué par une bandelette de 2 mm. de largeur ; il s'insère à l'apophyse transverse de la première vertèbre caudale.

Long extenseur. — Il naît des apophyses styloïdes de la dernière vertèbre dorsale et de toutes les vertèbres lombaires ; le corps charnu s'épuise au niveau de la 10^e vertèbre caudale ; Le premier tendon s'insère à l'apophyse mamillaire de la 5^e vertèbre caudale ; le dernier tendon qui s'insère à la 24^e vertèbre caudale, naît au niveau de la 6^e vertèbre caudale ; son corps charnu s'épuise au niveau de la 10^e vertèbre caudale.

Long fléchisseur. — Il naît de la dernière vertèbre lom-

baire et s'insère à partir de l'apophyse hémale postérieure de la 8^e vertèbre caudale ; le corps charnu s'épuise au niveau de la 10^e vertèbre caudale. Ses tendons, de même que ceux du long extenseur, sautent ainsi 14 vertèbres.

Ischio-coccygien. — Ce muscle naît du bord supérieur de l'extrémité antérieure de l'ischium et s'insère aux apophyses transverses de la 3^e et de la 4^e vertèbre.

Pubio-coccygien. — Il naît de la branche antérieure du pubis et s'insère aux apophyses hémales de la 2^e à la 5^e vertèbre caudale.

Ilio-coccygien. — Il naît de l'ilium et s'insère à la 6^e vertèbre par un tendon qui se soude au tendon interhémipéineux.

Les muscles intervertébraux. — Ils sont très volumineux à la base de la queue, ils deviennent pâles et de plus en plus minces.

Intervertébral supérieur. — Au commencement c'est le multifide qui est le plus fort ; avec la disparition des apophyses épineuses, il est remplacé par l'intermamillaire.

Intervertébral inférieur. — Ce muscle est le plus fort de tous les muscles intervertébraux. Les premiers faisceaux sont plus longs et croisent plusieurs vertèbres ; dès la 6^e vertèbre le corps charnu se prolonge sur une vertèbre, et le tendon, très fort, sur une autre.

Intertransversaire supérieur. — Il naît de l'ilium ; il est très fort et épais ; il enveloppe les 6 premières vertèbres caudales et se continue par une aponévrose jusqu'à la 10^e vertèbre caudale.

Intertransversaire inférieur. — Il est très fort ; il commence à la 6^e vertèbre. Les faisceaux croisent une vertèbre comme d'habitude.

Les muscles en général. — Le volume des muscles de la base est beaucoup plus épais que dans le reste de la queue. Il y a à remarquer la longueur des tendons du long extenseur, et son origine très haut sur la région dorsale. Les muscles cruro-caudaux sont bien représentés.

C. Biologie.

Habitus : Le nid ressemble à celui des oiseaux ; l'animal a plusieurs nids où il amasse des provisions.

Nourriture : Noisettes, œufs, oiseaux, graines, champignons.

Locomotion : A terre il avance par bonds ; pour grimper l'écureuil se cramponne de ses pattes à l'écorce, prend un élan, s'accroche plus haut et ainsi successivement ; mais ses bonds se suivent si rapidement, qu'on a de la peine à saisir le temps d'arrêt. D'ordinaire, l'écureuil grimpe à la cime de l'arbre, puis, arrivé là, il court jusqu'à l'extrémité d'une branche, et saute sur un autre arbre, franchissant une distance de 4 à 5 mètres, toujours dans une situation oblique de haut en bas. Quand il grimpe, il tient la queue étendue sur le dos ; quand il saute, il tient la queue étendue dans la ligne du corps.

LE TAGUANOÏDE (*Petaurides volans* Kerr, famille des phalangéridés, ordre des marsupiaux).

A. Caractères généraux.

Il possède une membrane aliforme qui s'étend du carpe au tarse. Le pelage est mou, la queue touffue. Longueur du corps : 530 mm. ; longueur de la queue : 530 mm. ; longueur des poils : 40 mm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 30 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 110 mm. ; 11 vertèbres. Région lombaire : 135 mm. ; 7 vertèbres. Région sacrée : 25 mm. ; 2 vertèbres. Région caudale : 530 mm. ; 23 vertèbres. Les 5 premières vertèbres s'articulent par des apophyses et possèdent des apophyses transverses. Les apophyses hémales sont séparables du corps ; elles existent de la 3^e vertèbre caudale jusqu'à l'extrémité. Toutes les insertions pour les muscles existent, mais ceux-ci sont très réduits. Les vertèbres sont longues, minces et inégales. La première vertèbre a 11 mm. ; la vertèbre du milieu, la 14^e, a 23 mm. de longueur et 3 mm. de largeur ; la 10^e, la plus longue, a 31 mm.

C. Biologie.

Habitus : Exclusivement arboricole.

Nourriture : Végétale.

Locomotion : Il fait des bonds étendus de 70 mètres avec l'aide de sa membrane aliforme (SOULF and BURRELL) ; toujours de haut en bas ; mais avant d'arriver à la branche où il veut se poser, il s'élève un peu.

LE MAKI (*Lemur macaco* L., famille des lémuridés, ordre des lémuriens).

A. Caractères généraux.

Corps plus mince à la partie antérieure ; pelage mou ; les membres postérieurs plus longs que les membres antérieurs ; la queue touffue. — Longueur du corps : 50 cm. ; longueur de la queue : 50 cm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 42 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 100 mm. ; 12 vertèbres. Région lombaire : 106 mm. ; 7 vertèbres. Région sacrée : 33 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 510 mm. ; 28 vertèbres. Les 6 premières vertèbres s'articulent par des apophyses. Les apophyses épineuses qui sont très marquées sur le sacrum, manquent sur les vertèbres caudales. Les apophyses transverses disparaissent dès la 6^e vertèbre et il n'en reste que des cuspides antérieures et des cuspides postérieures pour les insertions des muscles. Les cuspides antérieures sont mieux marquées que les postérieures. C'est la même chose pour les apophyses articulaires ; les apophyses mamillaires sont mieux marquées que les apophyses accessoires. Les apophyses hémiales sont très développées sur la 3^e, la 4^e et la 5^e vertèbre caudale ; dès la 6^e vertèbre elles deviennent aplaties, basses mais toujours séparables ; elles disparaissent vers l'extrémité.

Myologie. — La queue dépouillée a un aspect quadrangulaire ; les faisceaux des tendons sont disposés sur les 4 angles.

Le diamètre de la queue au niveau de l'anus est 20 mm. ; 50 mm. de la base, 13 mm. ; au milieu, 6 mm.

Paraméral. — Ce muscle est inséparable du grand fessier ; il s'attache à l'apophyse transverse de la première vertèbre caudale.

Demi-tendineux. — Ce muscle envoie un chef très fort qui s'attache au sommet des apophyses transverses de la 2^e et de la 3^e vertèbre caudale.

Long extenseur. — Il naît de la 2^e vertèbre lombaire ; son premier tendon se dégage au niveau de la première vertèbre caudale et s'insère à la 5^e vertèbre caudale. Les faisceaux suivants croisent 7 vertèbres.

Long fléchisseur. — Il naît de la première vertèbre sacrée. Les premiers tendons commencent à s'insérer de la 7^e vertèbre caudale.

L'ischio-coccygien. — Ce muscle s'attache d'un côté à l'ischium et de l'autre côté aux apophyses transverses de la 1^{re} et de la 2^e vertèbre caudale.

Ilio et pubio-coccygien. — Ces muscles soudés naissent de la symphyse pubienne et de l'ilium et s'insèrent aux apophyses hémales de la 3^e à la 5^e vertèbre caudale.

Intervertébral supérieur. — Il est très fort sur les premières vertèbres ; il se réduit sur les suivantes jusqu'à ce qu'il devienne très mince.

Intertransversaire supérieur. — Il naît de l'ilium et des vertèbres sacrées, et se poursuit jusqu'à la 6^e vertèbre caudale.

Intertransversaire inférieur. — Celui-ci est le plus fort de tous les muscles ; il peut être poursuivi jusqu'à l'extrémité.

Intervertébral inférieur. — Ce muscle est très fort sur les premières vertèbres, se réduit beaucoup à la moitié postérieure et devient imperceptible. Il est le plus faible de tous les muscles intrinsèques.

Les muscles en général. — Les muscles cruro-caudaux sont plus nombreux, et les muscles intrinsèques sont moins développés que chez le cercopithèque. L'intervertébral supérieur est plus développé que l'inférieur.

C. Biologie.

Habitus : Arboricole.

Nourriture : Végétaux et insectes.

Locomotion : Le maki grimpe avec autant de vitesse que de sécurité sur les branches ; il fait des bonds de deux à deux mètres et demi (BREHM).

Considérations générales sur les arboricoles à queue pileuse ou non prenante.

Les cercopithèques sont les plus vifs et remuants de tous les arboricoles, fait mentionné par tous les auteurs et qu'on peut observer même chez les animaux en captivité. Leur locomotion sur le sol est très agile, mais c'est surtout sur les arbres que leurs mouvements s'accomplissent avec toute l'agilité dont ces animaux sont capables. Ils grimpent, sautent et courent sans cesse sur les branches, plus que tous les autres arboricoles. L'égalité relative des membres antérieurs et des membres postérieurs nous montre que c'est la course qui a la prépondérance dans la locomotion. Dans cette locomotion arboricole, l'animal a besoin de pouvoir maintenir facilement l'équilibre. La queue, longue, épaisse et charnue jusqu'à l'extrémité, intervient pour une large part dans ce rôle. De plus, les vertèbres longues et fortes, dépourvues d'apophyses, donnent la possibilité aux mouvements intrinsèques de la queue, d'être très étendus ; les muscles intervertébraux, très développés, avec des faisceaux distincts, rendent ces mouvements puissants et faciles. Les tendons du long extenseur et du long fléchisseur ont une longueur moyenne (8 à 9 vertèbres) et sont assez forts ; ils donnent ainsi à la queue de la puissance et augmentent l'agilité. Avec cette structure anatomique, la queue peut même jouer le rôle de gouvernail. D'après les descriptions biologiques, il semble que seuls les cercopithèques parmi tous les primates ont la possibilité de changer la direction de leur saut, après qu'ils se sont élancés dans l'espace.

Chez les cercopithèques, la queue atteint son plus grand degré d'adaptation, soit quant à son poids comme régulateur de l'équilibre, soit quant à son rôle de gouvernail.

Certains félidés sont des quasi-arboricoles, mais le degré diffère beaucoup chez eux. Le puma se distingue du lion par sa locomotion arboricole ; aussi diffère-t-il de cet animal par la longueur de sa queue. Le tigre longibande, les panthères et le fossa, qui sont arboricoles, ont également la queue longue. Le chat sauvage ne poursuit jamais sa proie ; il l'attrape par ruse en la surprenant. Les branches lui servent soit d'abri (il se dissimule en s'affaissant sur une grosse branche), soit de point de guet. C'est ainsi qu'il ne court point sur les branches quoiqu'il soit arboricole. Il a la queue plus courte et plus épaisse que celle des autres félidés. Ce mode d'attraper les proies est encore plus accentué chez le lynx. C'est en vue du saut que le centre de figure de l'animal tend à se confondre avec le centre de gravité. En effet, le corps du lynx est plus trapu que celui des autres félidés. Les membres sont courts et forts. L'appendice caudal, lui aussi, est court et fort.

Les procyonidés sont plus arboricoles que terrestres. Ils ne sautent pas de branche en branche, mais ils sont assez agiles. Le coati saute de la hauteur des arbres à terre pour attraper les lézards qu'il poursuit des arbres. Les espèces les plus arboricoles parmi eux (Coati, Panda) ont la queue la plus longue. Les moins arboricoles (Raton) l'ont plus courte. Le procyonidés sont les plus arboricoles parmi les carnivores ; ce sont eux qui ont aussi la queue la plus longue ; les vertèbres longues ; sont semblables à celles du cercopithèque (voir planche II, fig. 3).

Les semnopithèques sont plus légers dans leur locomotion que les cercopithèques. C'est surtout par des bonds qu'ils se meuvent, soit sur les arbres, soit même à terre. Les membres postérieurs, généralement plus développés que chez les cercopithèques, montrent que ces animaux sont plus adaptés au saut. La réduction de leur pouce est aussi sans doute en rapport avec la locomotion. L'absence de ce doigt facilite les bonds et diminue l'aptitude au

grimpage. La queue est plus touffue que celle des cercopithèques.

Chez les colobes, qui font de grands bonds, le pouce est encore plus réduit que chez les semnopithèques. Il y a parmi eux des espèces dont le corps et la queue sont munis de longs poils qui servent comme parachute. Ce caractère facilite aussi leur saut.

Les sciuridés ont la queue très adaptée à la locomotion arboricole ; les poils de la queue sont très longs : la queue est distique sur la face inférieure ; les muscles de la base sont très développés ; le long extenseur naît très haut dans la colonne vertébrale. Ces caractères donnent beaucoup de force à la queue de l'écureuil. En effet, sa queue lui est d'un grand secours dans sa locomotion. D'après BREHM et HILZHEIMER, des expériences ont montré que des écureuils dépourvus de leur queue ont fait des bonds de la moitié moins étendue que ceux qu'ils auraient fait en possession de leur queue. La position de la queue, étendue sur le dos quand l'écureuil court sur des branches horizontales, montre qu'il emploie aussi sa queue comme organe d'équilibre.

Le Tupaïa, dont la queue ressemble à celle de l'écureuil, lui ressemble non moins par sa locomotion.

Les myoxidés ont des formes intermédiaires entre celle des écureuils et celle des rats. Ils sont plus arboricoles que terricoles et leur locomotion est presque analogue à celle de l'écureuil. De même leur queue : elle est touffue, peu distique ; mais les poils en sont moins longs. Les vertèbres caudales sont d'une forme intermédiaire entre celles de l'écureuil et celles du rat, mais leur longueur se rapproche plus de la longueur de celles des écureuils.

Le loir et le muscardin sont plus arboricoles et plus agiles que le lérot. Toute leur queue est distique et se rapproche plus de celle de l'écureuil par le développement de ses poils.

La plupart des mammifères munis d'une membrane aliforme jouant le rôle de parachute, possèdent une queue touffue (petauroïdes, pteromys). Leur locomotion s'accomplit par de grands bonds dont la légèreté surpasse

celle du vol. C'est le parachute qui rend possibles des bonds si étendus. La queue s'est conformée en vue de s'adapter à cette locomotion.

BREHM et beaucoup d'autres auteurs supposent que les dermatoptères peuvent, après qu'ils ont pris leur élan, changer la direction de leur saut à l'aide de leur queue. Certains auteurs supposent que ce rôle de la queue existe même chez les propithèques (ABEL). D'après les caractères anatomiques, il est très difficile d'admettre une telle opinion. Chez ces animaux le grand diamètre de la queue est dû aux poils ; le tronçon est très mince. Les vertèbres sont très longues, minces, arrondies et dépourvues d'apophyses (voir planche II, fig. 4). Les muscles eux-mêmes, comme on peut le voir d'après les caractères ostéologiques, sont très réduits.

Ces caractères anatomiques de la queue indiquent une tendance vers la réduction, et surtout une réduction de poids, pour ne pas alourdir l'animal dans la période de soutien ; les poils développés augmentent le volume sans accroître le poids. Il est peu probable que la queue avec de telles dispositions anatomiques, puisse jouer le rôle de gouvernail. Le mode même de leur locomotion ne semble pas en rapport avec ce rôle.

Le *Petaurus*, comme les autres animaux qui ont une locomotion analogue, monte peu en haut à la fin de son saut, pour éviter un choc puissant sur la branche où il vient reposer (BREHM).

C'est sans doute que ce changement de la direction ne peut être dû à la queue, mais au patagium. Le galéopithèque, qui a le patagium beaucoup plus développé et dont la queue est comprise dans l'uropatagium, est, d'après BREHM, le plus apte parmi tous les dermatoptères à changer la direction de sa locomotion.

GEOFROY SAINT-HILAIRE a observé chez plusieurs sciuroptères qui ont vécu dans la ménagerie du Museum, qu'au moyen de leur patagium, ils ont pu décrire de grandes paraboles en sautant (CHENU).

Le fait que la queue sert seulement de soutien chez les formes les plus spécialisées (*Anomalurus*, Galéopithèque,

chiroptères) nous montre que la queue n'a pas un rôle important, celui de gouvernail en particulier, chez les formes moins spécialisées.

Les variations dans la structure de la queue chez différents dermatoptères, sont aussi en rapport avec la locomotion.

Le Polatouche possède à la fois des caractères des écureuils et des dermatoptères. Bien qu'il possède une membrane aliforme assez développée, il l'emploie rarement. Il grimpe et saute sans cesse à la manière de l'écureuil. Il a la queue distique comme cet animal, mais les vertèbres sont plus minces et les poils plus denses et plus mous que chez ce dernier.

L'Acrobate a une queue particulière que nous trouvons seulement parmi les mammifères aquatiques. Il a une membrane aliforme très réduite, moins développée que chez tous les dermatoptères. Il semble que la queue l'emporte ici, dans la locomotion, sur la membrane.

Nous trouvons une queue semblable chez le *Distoechurus* proche parent de l'acrobate, qui n'a pas de membrane aliforme. Tous les deux sautent beaucoup, ce qui est nécessaire pour la recherche de la nourriture de ces animaux, constituée d'insectes.

L'*Anomalure* fait exception par les caractères de sa queue, lesquels paraissent en rapport avec les particularités de sa locomotion. La partie proximale de sa queue est plus épaisse, les vertèbres de cette partie sont aussi plus fortes et plus larges que d'habitude. Ces caractères sont en rapport avec l'existence des écailles que la queue possède sur sa face inférieure et qui aident l'animal dans l'action de grimper. D'après BREHM, l'animal peut grimper sur les troncs verticaux des arbres qui ont l'écorce lisse à la façon d'une chenille arpeuteuse. Il se meut en fléchissant fortement la colonne vertébrale et en s'appuyant sur les écailles. La base de la queue est donc plus épaisse à cause de son rôle dans la locomotion. Le grand nombre des vertèbres, 16 dorsales et 9 lombaires, est sans doute en rapport avec cette particularité de la locomotion. La moitié postérieure de la queue est touffue et le tronçon réduit — comme chez tous les dermatoptères.

Les lémuriens ont la queue touffue. Un autre caractère distinct et presque fixe dans tout l'ordre, est la grande différence entre la longueur des membres antérieurs et celle des membres postérieurs. Ce dernier caractère est en rapport avec leur mode de locomotion qui s'accomplit plutôt par sauts ; mais ces sauts sont très légers, et d'après les descriptions biologiques, ils rappellent le vol. Les caractères anatomiques traduisent la différence de structure entre l'appareil locomoteur de ces animaux et celui des sauteurs terrestres. Chez les derniers, la puissance des appareils locomoteurs doit servir pour élever l'animal au-dessus de sol. L'allongement des membres postérieurs se fait surtout aux dépens des segments distaux des membres. Le fémur est très court, tandis que chez les lémuriens qui n'ont pas besoin d'un grand effort pour élever leur corps, et qui ne sont pas dans l'obligation de rapprocher leur centre de figure de leur centre de gravité, l'allongement se porte sur les segments proximaux (voir tableau II). Le fémur est l'os le plus long du membre. Ainsi, n'employant pas une grande puissance pour prendre son élan, l'animal a un saut très léger. La queue touffue avec un tronçon et des vertèbres minces, contribue à alléger le corps dans cette locomotion et ne doit servir que peu comme équilibre.

Les indrisinés ont une locomotion plus spécialisée que tous les lémuriens. La différence entre les membres antérieurs et les membres postérieurs est chez eux plus grande que chez les lémuriens (voir tableau III). C'est parmi eux que nous trouvons le propithèque qui possède un commencement de parachute. Il franchit des étendues de 10 mètres (NILSE-EDWARD). Les indrisinés ont le tronçon de la queue très mince, et chez certaines espèces il est même très réduit ; les vertèbres laissent voir la réduction des muscles (voir planche II, fig. 6). Ce fait que les plus spécialisés parmi les lémuriens ont la queue si réduite nous montre que la queue n'a pas un grand rôle dans la locomotion chez tout l'ordre.

Le *Tarsius* se distingue parmi les sauteurs arboricoles par le mécanisme de sa locomotion. Il accomplit ses sauts

seulement par la détente des membres postérieurs, dont l'allongement porte surtout sur la partie distale comme chez les sauteurs terrestres. D'après ELLIOT, la locomotion du *Tarsius* à terre s'effectue seulement grâce aux membres postérieurs. Par ces caractères le *Tarsius* ressemble ainsi beaucoup à la Gerboise, animal qui, de tous les mammifères, est le mieux organisé pour le saut. La seule différence à enregistrer, c'est que chez le *Tarsius*, au lieu de métatarses, ce sont les tarses qui se sont allongés, et cela sans doute, pour ne pas compromettre la facilité préhensile des doigts (HILZHEIMER). Cette ressemblance entre le *Tarsius* et la Gerboise, se retrouve dans beaucoup de détails : c'est ainsi que dans les deux espèces, le tibia et le péroné sont soudés dans leur partie distale, caractère qui est en rapport avec le saut et qui ne se trouve chez aucun autre primate. L'élargissement de la face inférieure des dernières phalanges chez le *Tarsius*, paraît avoir la même signification que le développement des poils qui élargissent la face plantaire du pied chez la Gerboise. D'après LAPICQUE, le coefficient oculaire de la Gerboise est le plus grand que l'on enregistre chez les rongeurs. De même, le *Tarsius spectrum* possède les yeux les plus grands de tous les primates ; l'on sait que l'organe visuel a les plus grands rapports avec la locomotion. Cette ressemblance est aussi accentuée par la morphologie et par les caractères anatomiques de la queue. Comme chez la Gerboise, la queue du *Tarsius* est aussi distique à l'extrémité ; les caractères ostéologiques des vertèbres caudales ont également des analogies et ils montrent par avance que les muscles doivent aussi se ressembler. En effet, la description de WOOLORD pour les muscles du *Tarsius*, et la myologie du *Galago*, proche parent du *Tarsius*, que nous avons disséqué nous-même, semblent confirmer cette ressemblance.

Ces dispositions anatomiques particulières en vue du saut, existent seulement chez le *Tarsius* parmi les primates ; elles sont sans doute en rapport avec les conditions spéciales, dans lesquelles l'animal recherche sa nourriture, faite essentiellement d'insectes. Sa langue ressemble aussi,

d'autre part, à celle des insectivores, comme le fait remarquer HILZHEIMER. La recherche de la nourriture exige, de la part de l'animal, des sauts de petite étendue, mais rapides.

L'aye-aye (*Chiromys madagascariensis* Et. Geoff.) diffère de tous les lémurien par son mode particulier de prendre la nourriture. Sa nourriture consiste surtout en larves ; il les prend en épluchant l'écorce des branches. Cela lui est possible grâce aux doigts très allongés des membres antérieurs. Il a la patte la plus longue de tous les lémurien (voir tableau III).

Cet allongement des doigts est une entrave pour la locomotion. L'animal marche avec les doigts très écartés et fortement recourbés. Bien que la disposition des parties proximales des appareils locomoteurs soit semblable à celle des autres lémurien, il ne saute guère, et sa locomotion principale est la marche sur les branches. C'est pour cela qu'il a besoin d'équilibre plus que les autres lémurien. Il a la queue pénicillée. Ce caractère rend le poids et le volume de la queue plus grands. Elle est ainsi mieux conformée pour accomplir le rôle de balancier.

Nous trouvons encore une queue pénicillée chez le tamarin, animal dont les membres antérieurs sont également peu habiles à la locomotion.

II. Arboricoles à queue prenante. (Monographies.)

LE LAGOTRICHE (*Lagotrix lagotricha* Humboldt, famille des cébidés, ordre des simien).

A. Caractères généraux.

Corps peu trapu. Pelage moelleux.

Longueur du corps 380 mm. ; longueur de la queue 500 mm. ;

base de la queue : largeur 21 mm. ; hauteur 20 mm. ;

milieu — — : — 11 mm. ; — 15 mm. ;

à 10 cm. de l'extrémité : — 9 mm. ; — 15 mm. ;

à l'extrémité — 7 mm. ; — 11 mm.

La surface inférieure des derniers 75 mm. est nue et présente des plis.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 40 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 128 mm. ; 14 vertèbres. Région lombaire : 70 mm. ; 5 vertèbres. Région sacrée : 40 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 570 mm. ; 30 vertèbres. Les 5 premières vertèbres caudales s'articulent par des apophyses ; elles possèdent toutes les apophyses. Dès la 6^e vertèbre les apophyses épineuses disparaissent ; il en est de même des apophyses articulaires et seules restent les apophyses mamillaires et les apophyses accessoires (voir planche II, fig. 7). Les apophyses hémales commencent à faire partie du corps de la vertèbre à partir de la 3^e. Les apophyses hémales antérieures sont très saillantes ; les postérieures sont minces. Les apophyses transverses deviennent bispinées. Ces caractères se poursuivent jusqu'à l'extrémité (voir planche II, fig. 8). Toutes les apophyses sont toujours bien saillantes. Le diamètre transversal du corps de la 20^e vertèbre est au milieu 7 mm. et à l'extrémité 15 mm. La longueur de la première vertèbre est 12 mm. ; les vertèbres moyennes, de la 9^e à la 12^e, sont les plus longues ; elles ont 32 mm. de longueur ; la 20^e vertèbre a 15 mm. ; la 25^e 9 mm. ; la 28^e 7 mm., et la dernière vertèbre, la 30^e, 3 mm. Les dernières vertèbres sont aplaties dorso-ventralement.

Myologie. — En dépouillant la peau on trouve la queue très charnue ; les tendons de l'extenseur et du fléchisseur étant très courts, les faisceaux des tendons ne recouvrent pas beaucoup la surface. A l'extrémité se trouve une bande fibreuse d'une longueur de 30 mm. et d'une largeur de 3 mm., qui est logée entre les deux fléchisseurs et rend la hauteur de la queue plus grande que sa largeur.

Paraméral. — Large et mince il se dégage des trois premières apophyses transverses et s'insère au fémur.

Long extenseur. — Ce muscle naît des 4 dernières vertèbres lombaires et se continue, charnu, jusqu'à la cinquième vertèbre avant l'extrémité. Le premier tendon se dégage

au niveau de la première vertèbre caudale et s'insère à l'apophyse mamillaire de la 5^e vertèbre caudale. Les tendons suivants se suivent ainsi jusqu'à l'extrémité, en sautant toujours 4 vertèbres.

Long fléchisseur. — Il naît de la dernière lombaire. Les premiers tendons sont visibles dès la 3^e vertèbre caudale. Ces tendons sont plus minces que ceux du long extenseur. Ils commencent à prendre attache dès la 8^e vertèbre. De là, le muscle se continue de la même manière que son antagoniste le long extenseur. Les tendons postérieurs ont le même diamètre que les tendons antérieurs ; les tendons externes sont plus minces que les internes.

Ischio-coccygien. — Il naît de la tubérosité de l'ischium et s'insère aux apophyses transverses des 4 premières vertèbres.

Ilio-coccygien. — Il naît du bord supéro-postérieur de l'ilium et du bord supéro-antérieur de l'ischium, et s'insère aux premières vertèbres caudales.

Pubio-coccygien. — Mince et plat, il naît de la partie antérieure du pubis et de l'ilium ; il se termine par une aponévrose sur les apophyses hémales de la 4^e et de la 5^e vertèbre.

Intervertébral supérieur et inférieur. — Ces muscles ne diffèrent pas de type commun.

Intertransversaire supérieur. — Il naît du bord supérieur de l'ilium et de la face supérieure des apophyses transverses du sacrum et des 3 premières vertèbres caudales, et s'insère aux 7 premières transverses.

Intertransversaire inférieur. — Ce muscle est très développé ; son hypertrophie est très accentuée, surtout dans le dernier tiers. Il est plus réduit sur les premières vertèbres, où l'intertransversaire supérieur est plus développé.

Les muscles en général. — Les différences les plus remarquables sont : l'origine assez basse du long extenseur ; l'hypertrophie des muscles intertransversaires inférieurs, et le raccourcissement des tendons du long extenseur et du long fléchisseur.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : les cimes des arbres ; il ne descend à terre que rarement. Même pour boire cet animal reste sur les branches les plus basses, en se penchant vers le sol. Il est paresseux et craintif.

Nourriture : végétale ; mais il ne dédaigne pas des insectes et les œufs.

Locomotion : lent dans ses mouvements, même sur les arbres. Toutefois, étant pressé ou poursuivi, il fait des bonds assez étendus ; il calcule avec exactitude les distances, pour pouvoir s'accrocher par la queue ; quand il marche sur les branches, la queue se balance et ressent par le moindre mouvement de l'air la plus proche branche pour la saisir ; il descend la tête en bas et se sert de la queue comme d'arc-boutant.

LE SAJOU (*Cebus capucinus* L., famille des cébidés, ordre des simiens).

A. Caractères généraux.

Les formes des parties du corps sont beaucoup plus proportionnées que chez les autres cébidés. Le rapport entre les membres antérieurs et les membres postérieurs l'éloigne des cébidés et l'approche de celui des cercopitèques (voir tableau II). Longueur du corps : 46 cm. ; longueur de la queue : 49 cm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 30 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 95 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire : 70 mm. ; 6 vertèbres. Région sacrée : 30 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 390 mm. ; 25 vertèbres.

Les vertèbres caudales sont plus longues et moins robustes que chez le Lagotriche ; surtout les dernières vertèbres sont plus minces. Les 5 premières vertèbres s'articulent par des apophyses ; dès la 5^e vertèbre les apophyses transverses se réduisent, et il n'en reste que les

cuspidés. La première vertèbre a 9 mm. de longueur ; la 7^e et les suivantes, jusqu'à la 10^e, ont 28 mm. ; la vertèbre du milieu, la 13^e, a 23 mm. de longueur, 5 mm. de largeur et 4, 5 mm. de hauteur ; la 22^e vertèbre a 5 mm. de longueur et 2 mm. de largeur.

C. Biologie.

Habitus : Il vit dans les forêts dont le sol n'est pas couvert de broussailles. Il n'a pas de demeure fixe, et dort sur les branches entrelacées d'un arbre. Il descend à terre pour boire, ou pour piller un champ de maïs.

Nourriture : Fruits, insectes, œufs, graines. D'après BREHM il est omnivore.

Locomotion : Sa locomotion à terre est très variable ; tantôt il marche au pas, au galop ; parfois il fait de véritables bonds. Il ne fait jamais usage de la queue en montant. Le sajou, comme d'ailleurs tous les cébidés, descend la tête en bas, et il se sert de sa queue pour s'accrocher. Quand il descend le long du réseau de sa cage et ne peut pas employer sa queue, il descend comme tous les singes en reculant.

LE KINKAJOU (*Cercoleptes caudivolvulus* Pallas, famille des procyonidés, ordre des carnivores).

A. Caractères généraux.

Corps allongé, mais lourd ; bas sur pattes ; pelage épais, doux, peu crépu. Longueur du corps : 60 cm. ; longueur de la queue : 54 cm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 40 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 110 mm. ; 14 vertèbres. Région lombaire : 80 mm. ; 6 vertèbres. Région sacrée : 30 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 440 mm. ; 29 vertèbres. Les six premières vertèbres s'articulent par des apophyses. Dès la 6^e vertèbre les apophyses transverses

deviennent bicuspidés. Les apophyses hémales sont soudées aux vertèbres ; elles sont proéminentes et écartées entre elles. Les apophyses mamillaires, les cuspidés antérieures et les apophyses hémales antérieures sont plus grandes que leurs correspondantes du bord postérieur.

La différence entre les vertèbres n'est pas très grande : la première a 9 mm. ; de la 7^e à la 10^e, les plus longues vertèbres, ont 28 mm. ; l'antépénultième a 3 mm. ; les dernières vertèbres sont courtes mais l'aplatissement est peu marqué.

C. Biologie.

Habitus : Il dort dans un creux d'arbre.

Nourriture : Fruits, oiseaux.

Locomotion : Ses mouvements sont sûrs et rapides. Il se suspend aux branches par les membres postérieurs et par la queue, et descend à terre la tête en avant.

LE SAIMIRI (*Chrysothryx sciurea* L., famille des cébidés, ordre des simiens).

A. Caractères généraux.

Corps élancé. Les membres longs, les postérieurs plus que les antérieurs. Longueur du corps : 40 cm. ; longueur de la queue : 35 cm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 24 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 75 mm. ; 14 vertèbres ; région lombaire : 60 mm. ; 8 vertèbres. Région sacrée : 22 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 420 mm. ; 27 vertèbres. Les vertèbres caudales sont longues et minces et diffèrent beaucoup en longueur. Toutes, même les dernières, sont rhomboïdoformes. Les apophyses et les proéminences pour les insertions des muscles sont saillantes. Les premières vertèbres s'articulent par des apophyses, et à partir de la 4^e, les apophyses transverses se réduisent et, seules, restent les cuspidés pour les insertions des muscles. La

première vertèbre a 10 mm. de longueur ; la 7^e, la plus longue, a 34 mm. de longueur et 4 mm. de largeur. La 20^e a 8 mm. de longueur et son diamètre ne dépasse pas 1 mm.

C. Biologie.

Habitus : Arboricole.

Nourriture : Insectes, oiseaux, feuilles, fruits.

Locomotion : En captivité, cet animal joue sans cesse, marche et court sur les branches. Il se balance en s'accrochant à l'aide des membres postérieurs et de la queue. Il grimpe aussi renversé, s'aidant de sa queue. Il s'assoie sur l'extrémité d'une branche verticale en entrelaçant sa queue sur la longueur de la branche. D'après différents auteurs, il saute aussi.

LE BINTURONG (*Arctictis binturong* Raffles, famille des procyonidés, ordre des carnivores).

A. Caractères généraux.

Corps lourd, ramassé ; bas sur pattes ; pelage raide et long ; queue longue et épaisse. Longueur du corps : 70 cm. ; longueur de la queue : 67 cm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 110 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 190 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire : 170 mm. ; 7 vertèbres. Région sacrée : 40 mm. ; 2 vertèbres. Région caudale : 710 mm. ; 32 vertèbres. Les 10 premières vertèbres s'articulent par de apophyses ; les 6 premières possèdent des apophyses épineuses. Dès la 9^e vertèbre les apophyses transverses deviennent bicuspidées. Les apophyses mamillaires sont plus fortes que les apophyses accessoires. Les cuspidées antérieures sont plus faibles que les cuspidées postérieures. Les apophyses hémales, séparables, existent sur les 20 premières vertèbres. Toutes les vertèbres sont presque égales en longueur : la première a 19 mm. ; les vertèbres moyennes,

de la 10^e à la 15^e, sont les plus longues : 30 mm. ; les dernières sont très courtes et peu aplaties ; la 30^e a 5 mm. ; le rapport entre la largeur et la hauteur est de 4-3,5.

Myologie. — Les muscles de la queue sont enveloppés dans une couche de graisse qui est plus épaisse près de la base ; le dernier quart est dépourvu de graisse.

Demi-tendineux. — Il envoie un petit chef au sommet de la deuxième apophyse.

Paraméral. — Il est séparé du fessier, naît du sommet des premières et deuxième apophyses transverses des vertèbres caudales, et s'insère au fémur.

Chef du biceps. — Ce muscle est assez développé. Il s'insère au sommet des deuxième et troisième apophyses transverses.

Long extenseur. — Il naît des apophyses accessoires ou styloïdes de toutes les vertèbres lombaires. Il est charnu dans toute son étendue, jusqu'à la troisième avant-dernière vertèbre, où se dégage le dernier tendon. Les faisceaux sont bien séparables jusqu'au milieu. On voit le muscle naître par des fibres charnues, de la face postérieure des apophyses transverses. Le premier tendon s'insère à l'apophyse mamillaire de la 3^e vertèbre caudale. Les tendons moyens sont les plus forts ; ils croisent 9 vertèbres ; vers les extrémités, ils deviennent plus courts et plus minces ; les premiers tendons croisent de 4 à 5 vertèbres ; les derniers croisent 3 vertèbres seulement.

Long fléchisseur. — Il naît de la première vertèbre sacrée. Les deux chefs sont séparables sur une longue étendue ; on les voit naître près de la base des apophyses hémiales, et de la face inférieure de la base des apophyses transverses. Les tendons commencent à s'insérer à partir de la 8^e vertèbre aux apophyses hémiales et aux apophyses transverses.

Ischio-coccygien. — Il s'étend du bord supérieur de l'ischium, au sommet des 5 premières apophyses transverses.

Ilio-caudal. — Il naît en avant du trou obturateur, se soude avant son insertion au pubio-coccygien.

Pubio-coccygien. — Il s'insère avec l'ilio-coccygien à la 6^e et à la 7^e apophyse hémale.

Intervertébral supérieur. — Le multifide, bien visible, naît d'une apophyse épineuse ou du septum-épineux et s'insère à la deuxième apophyse mamillaire suivante. L'intermamillaire ne diffère pas du type commun.

Intervertébral inférieur. — Ce muscle commence sur la première vertèbre caudale. Le faisceau charnu se prolonge sur la vertèbre suivante, celle qui suit celle-ci, le tendon sur l'autre, et s'insère ainsi à la 2^e apophyse hémale suivante.

Intertransversaire supérieur. — Il naît du bord supérieur de l'ilium et s'insère par de fortes aponévroses au bord antérieur et à la face supérieure de la base des 2 premières apophyses transverses. Le muscle se prolonge sur le sommet de l'apophyse transverse jusqu'à la 10^e vertèbre. Le muscle est plus fort que d'habitude.

Intertransversaire inférieur. — Il commence à la première vertèbre caudale. Le faisceau naît comme d'habitude d'une cuspide postérieure, croise une vertèbre et s'attache à la cuspide antérieure de la deuxième suivante.

Moyens intertransversaires inférieurs. — En dehors des intertransversaires habituels, on trouve vers le côté externe des faisceaux qui naissent d'une cuspide postérieure, croisent 2 vertèbres et s'insèrent chacun à la cuspide antérieure de la 3^e vertèbre suivante. Les deux intertransversaires s'attachent ensemble avec les tendons du long fléchisseur à la cuspide antérieure. Ainsi chaque cuspide antérieure reçoit l'insertion des trois tendons; chaque cuspide postérieure donne naissance à deux faisceaux.

Muscles en général. — Les muscles cruro-caudaux sont bien représentés. Les tendons du long fléchisseur commencent à s'insérer très haut, à la 3^e vertèbre caudale.

Les intertransversaires moyens sont particuliers à lui et contribuent beaucoup à agrandir le volume de la queue.

C. Biologie.

Habitus : Arboricole.

Nourriture : Omnivore ; fruits, oiseaux, œufs.

Locomotion : Le binturong grimpe sur les arbres avec lenteur, mais avec beaucoup d'adresse, en s'aidant de sa queue prenante ; il l'enroule autour d'une branche et la fait glisser sans ouvrir l'anneau. Il grimpe en embrassant en quelque sorte le tronc, sans enfoncer les ongles. Il descend la tête en bas, en se servant de sa queue comme arc-boutant. Il peut se suspendre par sa queue, et s'élever sur la branche grâce à la seule aide de cet organe (Brehm).

LE TAMANDUA (*Tamandua tetradactyla*, famille des myrmécophagidés, ordre des édentés).

A. Caractères généraux.

Corps, longueur : 440 mm. Membres courts et égaux.

Queue : longueur : 320 mm. ; diamètre à la base : 30 mm., au milieu : 17 mm., 30 mm. avant l'extrémité : 6 mm.

La queue est couverte de petites écailles et de poils très rares et courts.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 70 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 150 mm. ; 16 vertèbres. Région lombaire : 40 mm. ; 3 vertèbres. Région sacrée : 60 mm. ; 5 vertèbres. Région caudale : 380 mm. ; 28 vertèbres.

Toutes les vertèbres caudales sont presque égales, courtes et épaisses. Les 12 premières vertèbres s'articulent par des apophyses. Les apophyses épineuses disparaissent avec les premières vertèbres. Les apophyses transverses existent jusqu'à l'extrémité. Les premières sont très larges, 18 mm. La 15^e apophyse transverse a 8 mm. de largeur, 4 mm. de longueur. Des apophyses transverses prolongent les deux tiers postérieurs de la vertèbre ; le tiers antérieur est toujours libre. Les apophyses mamillaires sont mieux marquées que les accessoires. Les apophyses hémales existent jusqu'à l'extrémité. Les premières sont étroites et hautes ; les autres deviennent plus bases et plus larges, étoïdoformes. Elles s'articulent par deux paires de facettes à la vertèbre antérieure et à la postérieure.

Myologie. — La queue est très charnue, les faisceaux des longs tendons recouvrent une petite partie des muscles. Des aponévroses séparent les longs muscles, de sorte qu'ils sont bien séparés entre eux. Mais les faisceaux des muscles longs et intertransversaires sont très difficiles à séparer entre eux.

Chef du biceps. — Naît de la dernière vertèbre sacrée et de la première vertèbre caudale et s'insère au bord antérieur du tibia au tiers de l'extrémité supérieure.

Chef du demi-tendineux. — Naît de la première vertèbre caudale.

Long extenseur. — Il est la continuation ininterrompue du longissimus du dos. Il est logé entre le ligament sacro-iliaque et le multifide et adhère très fort au premier. Il s'insère à toutes les vertèbres caudales à partir de la première. Le premier tendon est très mince. Les 4 premiers tendons passent seulement sur une longueur des 3 vertèbres et sont continuellement adhérents au corps charnu. Les tendons s'amincissent régulièrement. Les tendons du milieu sont les plus longs : ils croisent 5 à 7 vertèbres ; ils deviennent plus courts vers les extrémités ; ils croisent 2 à 3 vertèbres.

Long fléchisseur. — Ce muscle naît de la première vertèbre sacrée et de la face interne de la partie antérieure de l'ilium, et s'insère par tendons à partir de la 6^e apophyse hémale et la 7^e apophyse transverse, de la cuspide antérieure. Les tendons du milieu sont les plus longs ; ils croisent 9 vertèbres, les tendons antérieurs et les tendons postérieurs sont courts ; les derniers croisent 3 vertèbres comme ceux du long extenseur. Les tendons externes sont très minces.

Ischio-coccygien. — Il naît de la tubérosité de l'ischium et s'insère aux apophyses transverses des 6 premières vertèbres caudales.

Ilio et pubio-coccygien. — Seul le nerf montre la limite entre les deux muscles. Ils naissent du pubis près de la symphyse et de l'ilium avant le trou obturateur, et s'insèrent aux apophyses hémales de la 3^e à la 7^e vertèbre.

Intervertébral supérieur. — Les fibres du multifide sont

mêlés avec les fibres de l'intermamillaire, qui vont d'une apophyse mamillaire à l'autre.

Intervertébral inférieur. — Ce muscle commence à la première vertèbre caudale, et les faisceaux croisent 3 vertèbres ; ils s'étendent d'une apophyse hémale à celle de la 3^e suivante.

Intertransversaire supérieur. — Il commence sur les deux dernières vertèbres sacrées et se continue jusqu'à l'extrémité. Les faisceaux naissent de la face supérieure des apophyses transverses pour s'insérer au sommet des apophyses.

Intertransversaire inférieur. — Les faisceaux croisent deux vertèbres. Ils sont difficiles à séparer. Le muscle est très mince et se prolonge sur le sommet des apophyses transverses.

Muscles en général. — Les muscles extrinsèques sont représentés par des chefs des muscles ischio-tibiaux. Tous les muscles longs sont très épais, tandis que les muscles intervertébraux sont très minces. Nous trouvons chez lui également les deux intertransversaires complets. Le long extenseur commence à s'insérer dès la première vertèbre caudale. Les tendons, surtout les premiers et les derniers, sont courts. Chez le tamandua, comme d'ailleurs aussi chez le tatou, le volume des muscles de l'épisme est égal au volume des muscles de l'hyposome. Par ces caractères, la disposition des muscles caudaux de ces deux animaux ressemble plus à la disposition des muscles caudaux chez les ongulés, qu'à celle des onguiculés.

C. Biologie.

Habitus : Arboricole et terrestre.

Nourriture : Insectes sociables et leurs larves.

Locomotion : A terre sa marche est lente. Sur les arbres il se sert continuellement de sa queue pour s'accrocher.

LE COENDOU (*Coendou prehensilis* L., famille des hystricidés, ordre des rongeurs).

A. Caractères généraux.

Corps trapu, couvert d'épines ; queue à peu près la longueur du corps. Longueur du corps : 50 cm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 35 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 150 mm. ; 16 vertèbres. Région lombaire : 70 mm. ; 5 vertèbres. Région sacrée ; 37 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 400 mm. ; 33 vertèbres.

Les 15 premières vertèbres caudales possèdent toutes les apophyses, même les articulaires et les épineuses. Les 5 suivantes possèdent encore les apophyses transverses complètes et des apophyses hémales séparables du corps. Sur les dernières vertèbres les apophyses transverses deviennent bicuspidées et les apophyses hémales disparaissent. Les apophyses hémales se prolongent sur toute la longueur des vertèbres. Toutes les vertèbres sont presque égales en longueur. La première vertèbre a 12 mm. ; les vertèbres du milieu, les plus longues, ont 14 mm. ; l'antépénultième a 8 mm. Les dernières vertèbres sont peu aplaties dorso-ventralement.

Myologie. — D'après les caractères ostéologiques, les muscles longs semblent être charnus presque sur toute la longueur de la queue.

Biologie.

Habitus et mœurs : Arboricole. Il dort pendant le jour dans la cime d'un arbre.

Nourriture : Feuilles.

Locomotion : Il court lentement, mais avec adresse, au milieu des branches. Il se sert de sa queue pour s'accrocher. Il entoure les branches de dessous, en fléchissant la queue en haut, comme le font tous les rongeurs.

LE PHALANGER RENARD (*Trichosurus vulpecula* Kerr, famille des phalangéridés, ordre des marsupiaux).

A. Caractères généraux.

Corps élancé, pelage mou. La queue est nue sur les deux tiers de la face inférieure. Longueur du corps : 67 cm. ; longueur de la queue : 35 cm. ; diamètre de la base de la

queue : 24 mm. ; du milieu : 18 mm. ; de l'extrémité : 5 mm.

B. — Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 50 mm. ; 7 vertèbres. région dorsale : 150 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire : 140 mm. ; 6 vertèbres. Région sacrée : 31 mm. ; 2 vertèbres. Région caudale : 430 mm. ; 28 vertèbres. Les 7 premières vertèbres s'articulent par des apophyses et possèdent des apophyses transverses de 10 mm. de largeur. Les apophyses épineuses se réduisent dès les premières vertèbres caudales. Dès la 8^e vertèbre, les apophyses articulaires disparaissent. Les apophyses hémiales deviennent hétéoïdoformes, décroissent vers l'extrémité, et manquent tout à fait aux 2 dernières vertèbres. Les apophyses transverses deviennent bicuspidées, leur largeur est de 8 mm., mais elles décroissent régulièrement ; à l'extrémité les 2 cuspidées sont presque égales. Les vertèbres sont rhomboïdales ; les crêtes épineuses et transverses sont bien marquées.

Longueur de la première : 17 mm. ; les 8^e à la 12^e, les plus longues vertèbres, ont 20 mm. ; la 21^e vertèbre a 12 mm. de longueur ; la 26^e, 10 mm. ; la dernière vertèbre, la 28^e, a 8 mm. de longueur.

Myologie. — Paraméral. — Ce muscle est inséparable du grand fessier ; il s'attache par des aponévroses au sommet des apophyses transverses de la 1^{re} à la 3^e vertèbre caudale.

Long extenseur. — Il naît de l'apophyse styloïde de la dernière vertèbre dorsale, et de toutes les apophyses styloïdes et mamillaires des vertèbres lombaires, et des apophyses transverses du sacrum et des vertèbres caudales. Le premier tendon s'insère à l'apophyse mamillaire de la 6^e vertèbre caudale. Le dernier faisceau naît au niveau de la 7^e vertèbre caudale ; son tendon se dégage au niveau de la 16^e vertèbre caudale pour s'insérer à la dernière, la 23^e.

Long fléchisseur. — Il naît de la première vertèbre sacrée et s'insère aux apophyses hémiales et transverses de toutes les vertèbres caudales, à partir de la 8^e vertèbre caudale.

Ischio-coccygien. — Ce muscle naît du bord supérieur de l'ischium et s'insère au sommet de la 2^e et de la 3^e apophyse transverse.

Pubio-coccygien. — Ce muscle est très mince. Il naît de la symphyse pubienne et s'insère aux apophyses hémales de la 4^e et de la 5^e vertèbre caudale.

Ilio-coccygien. — Il naît au voisinage du trou obturateur et s'insère aux apophyses hémales de la 4^e à la 6^e vertèbre caudale.

Intertransversal supérieur. — Son premier faisceau naît de l'angle postéro-supérieur de l'ilium et s'attache par un tendon très fort au sommet supérieur de l'apophyse transverse de la première vertèbre caudale. Le 2^e faisceau naît de l'apophyse transverse du sacrum et s'insère aux faces supérieures du sommet des apophyses transverses de la 3^e à la 4^e vertèbre caudale. La 2^e apophyse transverse, qui reçoit la forte insertion du paraméral, ne reçoit pas des insertions de l'intertransversal supérieur. Les faisceaux suivants naissent du bord postérieur des apophyses transverses de la 2^e à la 5^e vertèbre caudale et s'insèrent au sommet des apophyses transverses des 5^e et 7^e vertèbres caudales.

Intervertébral inférieur. — Ses faisceaux naissent d'une apophyse hémale antérieure et s'insèrent à la suivante.

Les muscles en général. — Tous les muscles intervertébraux existent jusqu'à l'extrémité, mais ils ne présentent pas l'hypertrophie accentuée des cébidés, et ces muscles, de même que les muscles longs, ne diffèrent pas du type commun.

C. Biologie.

Habitus et mœurs : Il vit sur les arbres les plus élevés : il passe le jour et quelques heures de la nuit dans un creux d'arbre où il dort enroulé sur lui-même.

Nourriture : Végétaux ; surtout les feuilles, mais il ne dédaigne pas, cependant, des petits animaux.

Locomotion : Il grimpe à merveille mais très lentement. Il ne fait jamais un pas sans s'être auparavant bien fixé avec sa queue. Lorsqu'un danger le menace il se suspend par la queue à une branche, et reste immobilisé en cette

position. Sur la terre il marche bien, mais plus lentement que sur les arbres.

Considérations générales sur les arboricoles à queue prenante.

Les cébidés sont les plus lents parmi les singes munis d'une queue longue. Ils diffèrent de tous aussi par la structure de leurs organes locomoteurs. Ils ont les membres à peu près égaux (voir tableau II). La queue est préhensile. C'est surtout l'extrémité de la queue qui est adaptée à la préhension, tandis que les deux tiers antérieurs ont presque gardé les mêmes caractères que chez les autres singes.

De plus, la partie terminale chez eux est très sensible et sert aussi comme organe de tact et pour saisir les objets, fait mentionné par tous les auteurs et dont on peut facilement se rendre compte, même chez les animaux en captivité. Ces fonctions nouvelles sont en rapport avec les caractères anatomiques que leur queue a acquis. En effet, le grand aplatissement des dernières vertèbres par rapport aux vertèbres antérieures, le tissu fibreux adjacent sous la peau et les plis, sont des caractères que les autres animaux à queue préhensile ne possèdent pas dans un degré si loin de spécialisation. La queue sert comme balancier et comme organe de préhension. En marchant, l'animal cherche avec elle un point d'appui et conserve son équilibre, grâce à elle. L'animal peut accomplir quelquefois des sauts que d'autres animaux à queue spécialisée à la préhension ne sont pas capables d'exécuter.

L'atèle est le plus lent parmi les cébidés. Il se distingue parmi eux, également par la longueur de ses membres. De plus, ses membres antérieurs l'emportent sur les postérieurs en longueur (voir tableau II) : fait unique parmi les singes munis d'une queue longue. De même sa queue est beaucoup plus longue que celle des autres cébidés ; elle est puissante et lui sert de véritable organe locomoteur, jouant en quelque sorte le rôle d'un cinquième membre. Cette puissante queue compense la faiblesse relative des membres qui sont grêles et dépourvus du pouce.

Le Cebus est le plus agile parmi les cébidés. La disposition de ses membres le fait ressembler au cercopithèque plus qu'aux cébidés (voir tableau II).

La queue du Cebus est dépourvue de la plupart des caractères de préhensibilité du Lagotriche, ce qu'on peut facilement constater d'après les caractères anatomiques. En particulier, les caractères ostéologiques sont beaucoup moins éloignés des cercopithèques que ceux des autres cébidés.

La queue est moins robuste, revêtue de poils sur toute la face inférieure, les vertèbres beaucoup moins fortes et plus longues que chez le Lagotriche. La différence, entre la largeur et la hauteur, si marquée chez le Lagotriche, est chez le Cebus presque imperceptible. Ces caractères anatomiques sont en rapport avec la fonction de la queue. Elle ne lui sert jamais pour se suspendre, mais il s'en sert quelquefois comme d'un arc-boutant pour descendre. Bien que la queue soit prenante, elle sert aussi beaucoup pour assurer l'équilibre. Pendant le saut l'animal porte sa queue à la manière des cercopithèques. Même en captivité, on peut voir qu'il saute et court sans cesse. Il est le seul parmi les cébidés qui descend à terre pour aller chercher de la nourriture.

Le Cercoleptes rappelle le Cebus par sa locomotion ainsi que par les caractères ostéologiques de sa queue.

Le Saïmiri fait le passage entre les callitrichidés et les cébidés. Vif et agile, il marche sur les branches, court peu et ne saute guère. Sa queue est quasi prenante.

Les caractères ostéologiques sont aussi intermédiaires.

Le Binturong est un animal lourd et lent dans ses mouvements. Il grimpe d'une façon particulière, en embrassant les branches. Ainsi l'équilibre est pour lui une fonction secondaire et la queue agit d'une façon spéciale : elle forme des anneaux que l'animal laisse glisser sans les ouvrir. D'ailleurs, il peut se suspendre par sa queue. Ces actions sont en rapport avec les caractères anatomiques de la région caudale.

Les vertèbres, presque égales, sont courtes, épaisses et fortes. Le développement des muscles traduit la grande puissance de la queue.

L'extrémité de la queue, seule, a des caractères prenants. Les dernières vertèbres sont très courtes et aplaties. Les derniers tendons des muscles long extenseur et long fléchisseur sont très courts ; même plus courts que chez les cébidés, tandis que les autres tendons sont longs comme d'habitude et sautent 9 vertèbres.

Le Tamandua est encore plus lent dans ses mouvements que le Binturong. Les caractères anatomiques n'en diffèrent pas beaucoup, mais ils sont plus primitifs. La queue est peu écailleuse et l'homogénéité des vertèbres et des muscles est encore plus accusée que chez le Binturong.

Le Cyclothurus et le Manis tricuspis ont des caractères ostéologiques semblables à ceux du Tamandua.

Le Coendou prehensilis ressemble par la lenteur de sa locomotion aux édentés et il a les mêmes caractères anatomiques de la région caudale que ces animaux.

Le Trichosurus diffère par les caractères myologiques de la queue des autres animaux, queue prenante ; le long extenseur prend son origine très haut dans la colonne vertébrale, les tendons des muscles extenseurs et fléchisseurs sont longs même à l'extrémité. Le raccourcissement des tendons a été remarqué par CUVIER, comme caractère prenant. En effet, nous trouvons ces tendons courts chez des mammifères à queue prenante d'ordres différents. Le caractère le plus significatif de la préhension manque chez lui. Les muscles fléchisseurs n'ont pas l'hypertrophie si accusée comme chez les cébidés ni l'augmentation des muscles comme chez le Binturong et le Tamandua. D'après les caractères ostéologiques la préhension est peu marquée. Chez les Phalangers et le Pseudochiurus elle ne l'est pas non plus. Chez les sarigues, les caractères anatomiques des queues préhensiles sont encore moins reconnaissables.

Ainsi, nous pouvons supposer que tous les marsupiaux à queue prenante ne possèdent pas de caractères myologiques de préhension.

Parmi les marsupiaux, nous trouvons encore beaucoup d'animaux à queue prenante. Mais la préhension est peu accentuée et semble jouer chez eux un rôle accessoire

(Bettongia, Tarsipes). De même l'égalité de membres, par laquelle se distinguent les animaux à queue prenante, ne se trouve pas chez les marsupiaux à queue prenante (comparer tableau IV au II).

Les muridés sont les moins spécialisés et les plus aptes à une locomotion hétérogène parmi tous les mammifères.

Plusieurs espèces de cette famille ont la queue prenante. Même la souris se sert quelquefois de sa queue pour s'accrocher. La souris de moisson en particulier utilise sa queue comme un véritable organe de préhension. Le caractère de préhension n'est pas reconnaissable sur le squelette osseux de la queue, pas plus que par la disposition des muscles. D'après les caractères ostéologiques on peut supposer la même chose pour le paradoxure, parmi les vivéridés, la famille la plus primitive des carnivores. Chez tous ces mammifères, les caractères ostéologiques et myologiques ne montrent pas de caractères préhensiles. Ainsi nous pouvons supposer que la queue primitive sans spécialisation est capable dans une certaine mesure de préhensibilité. D'ailleurs MATHEW suppose que ce caractère primitif existait dans la queue des ancêtres des mammifères actuels.

III. Arboricoles à queue réduite ou absente.

Etant donné que nous traitons dans ce chapitre des animaux à queue réduite, nous ne donnons pas ici des monographies spécifiques. Les particularités anatomiques ou biologiques de chaque animal sont comprises dans les considérations générales qui suivent.

Tous les animaux qui font partie de ce groupe ont généralement les membres antérieurs plus spécialisés en vue de la locomotion que les membres postérieurs. Les membres antérieurs sont désavantageux pour la locomotion. Ils ont la charge de soutenir la plus grande partie du poids du corps ; l'action de progresser est donc plus difficile pour eux que pour les membres postérieurs. Une telle locomotion est forcément lente. Toute-

fois, ce rôle de soutien, désavantageux pour la locomotion, est avantageux pour l'équilibre. Les membres antérieurs, qui sont à la fois des appareils de soutien, font confondre les mouvements de la locomotion avec les mouvements d'équilibre. L'appendice caudal, organe d'équilibre, est réduit ou même absent.

La spécialisation des membres antérieurs s'exprime par leur allongement et par l'augmentation de leur surface d'appui (préhension ou adhérence). Cette conformation est la plus marquée chez les bradypodidés. Ils sont spécialisés exclusivement pour une vie arboricole. Leurs ongles sont très longs ; la même longueur qu'ont tous les segments autopodiques ensemble. Pour assurer encore mieux leur équilibre, les bradypodidés grimpent renversés sur les branches, se soutenant toujours par deux membres en diagonale. La spécialisation des membres pour le grimper est accompagnée chez eux de la réduction du rôle locomoteur de la colonne vertébrale ; c'est ce qu'on peut voir d'après les vertèbres dorso-lombo-sacrées, dépourvues des apophyses, d'après la longueur du sacrum et la réduction de la région caudale.

Nous trouvons beaucoup des mammifères, chez lesquels le grimper est accompagné d'allongement des membres antérieurs (voir tableau V) ; l'allongement des membres antérieurs est accompagné à son tour de la réduction de l'appendice caudal.

Le koala (*Phascolarctos*) est le plus lent parmi les marsupiaux arboricoles. Il diffère des autres par les caractères de ses appareils locomoteurs. Seul parmi les phalangéridés, et parmi tous les marsupiaux arboricoles, il a les membres antérieurs plus longs que les postérieurs. Il a aussi l'indice zeugopodique le plus petit (voir tableau IV). Ses griffes sont 5 ou 6 fois plus longues que celles des autres phalangéridés. Il a le pouce et l'index opposables, et possède des callosités granuleuses ; il vit sur les eucalyptus, arbres à écorce lisse, ce qui lui est possible grâce à ces caractères particuliers de ses appareils locomoteurs. Le grimper en ligne verticale s'accomplit plutôt par les membres antérieurs, et à cet effet, les membres

antérieurs sont plus longs que les postérieurs et les doigts ont même des griffes plus longues.

Les nycticèbes sont les plus lents parmi les primates. Leurs membres antérieurs, très longs, sont presque égaux aux membres postérieurs ; leurs indices zeugopodique et appendiculaire, sont les plus petits parmi les lémuriens (voir tableau III). D'après ASHLEY-MONTAGU, l'indice du pouce des lorisidés est le plus grand parmi les primates ; 67 par rapport au doigt médian, tandis que les plus grands indices après les nycticèbes sont seulement 49 chez les théropithèques, et 46 chez les lémuriens. Ces caractères montrent que leurs membres antérieurs prennent une part plus grande dans la locomotion que les membres postérieurs. Les vertèbres lombo-sacrées, dépourvues des apophyses, l'étroitesse et la minceur du sacrum montrent aussi que le train postérieur a perdu sa puissance locomotrice. De tous les lémuriens ils ont la queue la plus réduite ; elle peut manquer tout à fait.

L'ours malais, le meilleur grimpeur parmi les ursidés, a les membres antérieurs plus longs que les membres postérieurs, ce qui n'est pas le cas pour les autres ursidés. Il a la queue très réduite.

Nous trouvons encore beaucoup de mammifères, qui tout en étant terrestres grimpent beaucoup sur les arbres. Chez certains d'entre eux le grimper est devenu la locomotion prépondérante. Le grimper s'accomplit généralement grâce à l'allongement des membres. Chez certaines espèces, les membres antérieurs sont devenus même plus longs que les postérieurs, comme nous avons dit à propos du koala. Le grimper est accompagné de la réduction de l'appendice caudal.

Nous pouvons voir ce rapport chez les cynocéphales. Parmi ces singes terrestres pourvus d'une queue, se trouvent deux espèces, le drill et le mandrill, qui grimpent sur les arbres. Ils sont dépourvus de queue.

C'est le cas encore pour certains macaques (magot, *Macacus nemestrinus*), et pour les damans : animaux terrestres qui grimpent sur les arbres et qui sont dépourvus de queue.

Les anthropoïdes ont une locomotion tout à fait spéciale : la brachiation, locomotion dans laquelle les membres antérieurs sont les seuls qui prennent appui. La locomotion s'accomplit par des élancements des membres antérieurs. C'est seulement grâce à la puissance locomotrice de ces élancements que le temps de soutien est prolongé. L'animal n'offre même pas au milieu de soutien sa surface la plus grande de résistance ; il parcourt l'espace en ligne plus ou moins verticale. La région caudale ne pourrait avoir aucun rôle dans ce mode de locomotion. Dans la période d'appui l'équilibre est entièrement assuré par la préhension des membres antérieurs ; le soutien, étant dû entièrement à la puissance d'élancement, est assuré dans son équilibre également grâce à ces élancements. En effet, les anthropoïdes sont dépourvus de queue et même des muscles intrinsèques de la queue.

De tous les dermatoptères le galéopithèque parcourt les distances les plus étendues. De même, la disposition de ses appareils locomoteurs diffère de celle des autres. Chez tous les dermatoptères le train postérieur est plus développé que le train antérieur. Chez le galéopithèque, ce sont les membres antérieurs qui sont plus longs que les membres postérieurs ; le train postérieur est très faible ; le sacrum est mince ; les vertèbres lombo-sacrées sont dépourvues d'apophyses. Ces caractères sont adaptés à sa locomotion qui participe du grimper sur les arbres, ou des élancements dans l'air. L'appendice caudal est réduit ; les vertèbres sont très minces (voir planche II, fig. 5), le squelette caudal sert d'insertion à l'uropatagium.

Résumé des mammifères arboricoles.

C'est parmi les arboricoles que nous trouvons les modes de locomotion les plus variés. Toutefois, on peut en règle générale diviser ces animaux en deux groupes :

A. — Animaux dont le contact avec le milieu d'appui est interrompu.

B. — Animaux dont le contact avec le milieu d'appui est continu.

A. — Une locomotion dans laquelle l'animal perd le contact avec le milieu d'appui peut s'effectuer :

a) Par les membres postérieurs.

Les modes de locomotion correspondants sont les suivants :

α) La course sur les branches. Dans cette locomotion, les périodes de soutien sont courtes et fréquentes. La queue sert de régulateur de l'équilibre pendant les périodes de soutien de même pendant les périodes d'appui. Elle est épaisse et longue (Cercopithèques).

β) Le saut en ligne horizontale. Dans cette locomotion les périodes de soutien sont prolongées. La queue n'intervient que peu pour assurer l'équilibre dans le soutien. Elle est pileuse ; le tronçon est mince et réduit (Dermatophtères). Les sciuridés et les lémuriens sont des formes intermédiaires.

γ) Le saut en ligne verticale. Le saut est le seul mode de locomotion. La plupart du temps de la locomotion l'animal se trouve en soutien. La queue sert de balancier actif dans ce soutien. Elle est longue et distique à l'extrémité (Tarsius).

b) La locomotion s'effectue par les membres antérieurs. Les modes de locomotion correspondants sont les suivants :

α) La brachiation. Dans cette locomotion, le corps garde son équilibre pendant les périodes de soutien du fait de la puissance des élancements produits par les membres thoraciques. La queue est absente (Anthropoïdes).

β) Le planer. Dans cette locomotion l'équilibre du corps pendant les périodes de soutien est assuré par le patagium. L'appendice caudal est absent. Le squelette caudal est très mince et offre une insertion au patagium. (Galéopithèque.)

B. — Une locomotion dans laquelle l'animal ne perd jamais le contact avec le milieu d'appui peut s'effectuer par deux modes :

a) La marche sur les branches. Dans ce cas la queue

prend contact avec le milieu d'appui, avec tous les appendices. Elle est prenante (Cébidés).

b) Le grimper. La prépondérance de la locomotion passe aux membres antérieurs. La queue est réduite (Bradypodidés, Koala).

Nous résumons :

Quand le contact avec le milieu d'appui est interrompu, la queue joue généralement un rôle dans l'équilibre.

Les anthropoïdes et le galéopithèque font exception par leur locomotion spéciale et de même que par l'absence de la queue.

Quand le contact avec le milieu d'appui est continu, la queue devient un organe locomoteur ou elle disparaît.

CHAPITRE VII

MILIEU TERRESTRE

Nous commençons les mammifères terrestres par les animaux à queue moyenne (rat, musaraigne, sarigue, viverridés, mustélidés, dasyuridés, lion, guépard et hama-dryas). Nous considérons que tous ces animaux sont des formes intermédiaires par leur milieu ambiant, autant que par leur mode de locomotion. Tous sont capables d'être, pendant un certain temps de leur locomotion, en soutien.

Nous passons ensuite aux mammifères terrestres proprement dits (1).

a) Nous traitons d'abord des animaux à queue longue (gerboise, kangourou, pedetes et des autres). Leur locomotion spécialisée est le saut. Ils se trouvent la plupart du temps de leur locomotion en soutien.

b) Nous nous occupons enfin des animaux à queue réduite (léporidés, subongulés, canidés, hyénidés, suidés, périssodactyles, ruminants). Ce sont des marcheurs et des coureurs. Nous les traitons d'après le degré de leur spécialisation au milieu terrestre.

Avant de considérer le groupe de tous les mammifères terrestres, nous voulons faire les observations suivantes sur les mammifères terrestres proprement dits.

Le milieu terrestre, comme nous l'avons dit dans le premier chapitre, page 9, est le plus économique pour la locomotion. Il offre une surface d'appui solide et une surface de résistance fluide.

La spécialisation à la locomotion terrestre se rapporte à deux chefs correspondants à ces deux avantages :

(1) Nous comprenons sous « mammifères terrestres proprement dits » les animaux qui ont les membres spécialisés en vue du seul mode de contact avec le milieu d'appui terrestre : *le fouler*.

a) L'allongement de tous les membres qui donne lieu à deux modes de locomotion : la marche et la course.

b) L'allongement des membres postérieurs seuls qui sont conformés plutôt pour un seul mode de locomotion : le saut.

a) La marche et la course. La solidité de l'appui permet à l'animal de progresser par le moindre effort, en raison de ce que les efforts musculaires sont exclusivement employés à la locomotion. L'allongement des membres par les segments distaux permet de grands pas sans nécessiter un supplément important d'effort musculaire.

b) Le saut. La fluidité du milieu de soutien (l'air) permet à l'animal de le traverser par le moindre effort. La spécialisation des appareils locomoteurs (l'allongement des membres postérieurs) permet à l'animal de traverser une grande distance par un seul effort (élan).

Mammifères terrestres à queue moyenne (Monographies).

LE RAT. (*Rattus norvegicus* Erxleben, famille des muridés, ordre des rongeurs).

A. Caractères généraux.

Bas sur jambes. Les membres postérieurs sont plus longs que les membres antérieurs. Queue écailleuse. Longueur du corps : 210 mm. ; longueur de la queue : 190 mm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 30 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 60 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire : 50 mm. ; 6 vertèbres. Région sacrée : 20 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 225 mm. ; 31 vertèbres. Les 6 premières vertèbres possèdent des apophyses articulaires ; les 4 premières possèdent des apophyses épineuses. Les apophyses transverses ont 6 mm. de longueur ; elles se rétrécissent régulièrement ; il existe jusqu'à l'extrémité

une crête qui est étranglée dans le milieu (voir planche III, fig. 1). Les apophyses mamillaires et accessoires sont toujours marquées. Les apophyses hémiales existent dès la 3^e vertèbre et décroissent régulièrement jusqu'à l'extrémité. Toutes les vertèbres sont presque égales en longueur. La première vertèbre a 6 mm. de longueur ; la 10^e, 10 mm. ; la 20^e, 7 mm.

Myologie. — La queue est quadrangulaire ; les faisceaux des tendons la recouvrent presque entièrement.

Chef du demi-tendineux. — Il s'attache d'une part à la crête antérieure du milieu du tibia, et d'autre part aux apophyses épineuses des 2^e et 3^e vertèbres caudales.

Chef coccygien du biceps. — Il s'attache d'une part à la rotule, d'autre part à l'aponévrose de la première vertèbre caudale.

Long extenseur. — Il naît des apophyses styloïdes de toutes les vertèbres lombaires. Le premier tendon s'insère à l'apophyse mamillaire de la 6^e vertèbre caudale ; le dernier faisceau naît au niveau de la 9^e vertèbre caudale, mais le corps charnu s'épuise à la 18^e vertèbre et son tendon s'attache à la dernière, la 30^e. Les tendons croisent 12 vertèbres.

Long fléchisseur. — Il naît de la dernière vertèbre lombaire et de l'ilium, et s'insère aux apophyses hémiales et transverses à partir de la 8^e vertèbre caudale jusqu'à l'extrémité. Les deux chefs sont bien séparables.

Ischio-coccygien. — Il naît de l'ischium et s'insère au sommet des apophyses transverses de la 5^e vertèbre caudale.

Ilio-pubio-coccygien. — Ces muscles s'insèrent aux apophyses hémiales des 4^e à 7^e vertèbres caudales.

Intervertébral supérieur. — Comme d'habitude.

Intertransversaire supérieur. — Il naît des apophyses transverses du sacrum et s'insère par courts tendons au flanc des apophyses mamillaires de la 3^e jusqu'à la 9^e vertèbre caudale.

Intertransversaire inférieur. — Comme d'habitude.

Intervertébral inférieur. — N'est pas perceptible.

Les muscles en général. Les deux ventres du long flé-

chisseur sont bien distincts. Le ventre externe naît de l'ilium. L'intertransversaire supérieur n'atteint pas l'ilium et naît seulement des apophyses transverses du sacrum.

C. Biologie.

Habitus : Partout où il peut trouver de la nourriture.

Nourriture : Omnivore. Mange des matières végétales et animales, charognes et animaux vivants.

Locomotion : Il passe la plupart de son temps dans son trou. A terre il a une marche assez rapide. Il progresse par petits bonds. Il sait même grimper, nager et courir sur le lit de l'eau.

Nous reproduirons ici des expériences qui ont été faites dans ce sujet par C. W. BUCK et TALMAN (voir pl. VI, fig. 2). D'après les graphiques on peut voir le grand rôle de la queue chez la souris. Les expériences étaient faites avec 25 souris adultes et 7 souris jeunes. La souris normale et adulte mouvant sa queue d'un côté à l'autre lentement, ou parfois rapidement, passe d'habitude le bâton sans perdre l'équilibre : elle le passe parfois lentement et parfois rapidement. Parfois elle s'arrête dans sa route, se dresse sur ses pattes postérieures pour sentir le toit de sa cage ; il arrive pourtant qu'elle perd son équilibre et oscille autour jusqu'à la face inférieure du bâton. Alors elle embrasse le bâton avec sa queue, emploie ses griffes et retrouve rapidement et facilement sa position dressée sur la face supérieure du bâton et continue sa route.

A montre un graphique d'une souris normale passant le bâton avec peu d'oscillations. Quand la queue fut coupée, la souris ne montra plus la même disposition pour passer le bâton ; elle paraissait timide en passant le bâton et elle essayait de le passer très lentement et prudemment, ou de le passer très rapidement comme pour n'avoir pas le temps de perdre son équilibre. Plusieurs fois elle retrouva sa position dressée, seulement pour la perdre à nouveau du côté opposé, comme cela se montre dans B. L'essai de passer le bâton debout était en effet une entreprise audacieuse. Quelquefois la souris oscilla à la face

inférieure du bâton et resta incapable de retrouver sa position debout. Elle continua sa route dans cette position nouvelle, le dos en bas. On a eu beaucoup de peine à faire passer le bâton à cette souris dépourvue de queue ; plus elles passaient le bâton, plus il était difficile de les faire passer de nouveau.

LE GUÉPARD (*Cynailurus jubatus* Exrxleben, famille des félidés, ordre des carnivores).

A. Caractères extérieurs.

Corps élancé et svelte. Haut sur jambes. Longueur du corps : 1 mètre ; longueur de la queue : 65 cm.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 160 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 310 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire : 320 mm. ; 7 vertèbres. Région sacrée : 50 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 650 mm. ; 22 vertèbres.

Les 5 premières vertèbres caudales s'articulent par apophyses et possèdent des apophyses transverses. Les apophyses épineuses disparaissent dès le sacrum. Les apophyses hémales, séparables et très réduites, existent de la 2^e à la 7^e vertèbre.

Toutes les apophyses antérieures sont mieux marquées que les postérieures. Les vertèbres sont allongées et arrondies (voir planche III, fig. 2), les crêtes peu marquées. Longueur de la première vertèbre : 20 mm. ; longueur de la vertèbre du milieu : 40 mm. ; son épaisseur : 7 mm.

Myologie. — La queue dépouillée a une forme quadrangulaire. Les faisceaux des tendons se trouvent sur les rangées des apophyses articulaires et transverses.

Paraméral. — Il naît du sommet des 2^e à 4^e apophyses transverses, et s'insère à la rotule.

Long extenseur. — Il naît des apophyses styloïdes de toutes les vertèbres lombaires ; les tendons commencent à s'attacher à partir de la 6^e vertèbre caudale. Les autres tendons croisent 7 vertèbres.

Long fléchisseur. — Il naît de la première vertèbre sacrée. Les 2 premiers tendons externes, très minces, s'insèrent tous les deux à la 7^e vertèbre. Le 3^e tendon, plus fort, et les suivants qui décroissent lentement, s'insèrent sur les vertèbres suivantes. Avant leur insertion, les tendons se soudent aux tendons de l'intertransversaire, pour s'insérer à la cuspide antérieure. Les tendons internes commencent à s'insérer aux apophyses hémales, à partir de la 15^e vertèbre, et même là, ils sont très minces, et ils se suivent jusqu'à la 24^e vertèbre. Les tendons croisent 7 vertèbres, comme le font leurs antagonistes, les tendons du long extenseur.

Ischio-coccygien. — Il naît du bord supérieur de l'ischium, et s'insère au sommet des apophyses transverses de la 2^e à la 4^e vertèbre caudale.

Ilio-pubio-coccygien. — Les deux muscles, soudés, naissent du ramus antérieur du pubis et s'insèrent aux 2 premières apophyses hémales.

Intervertébral supérieur. — Ses premiers faisceaux croisent plusieurs vertèbres. Les suivants croisent une vertèbre comme d'habitude.

Intertransversaire supérieur. — Comme d'habitude. Ces faisceaux se terminent à la 10^e vertèbre.

Intertransversaire inférieur. — Le premier faisceau de ce muscle naît de l'apophyse transverse de la 3^e vertèbre ; il s'insère à la cuspide antérieure de la 7^e vertèbre ; il est soudé aux tendons qui viennent des faisceaux qui naissent de la 4^e, de la 5^e et de la 6^e vertèbre. Après la 7^e vertèbre il y reste seulement des faisceaux courts qui croisent une vertèbre comme d'habitude.

Intervertébral inférieur. — Ce muscle commence sur la première vertèbre caudale. Le premier faisceau qui naît de la première vertèbre caudale s'insère à l'apophyse hémale de la 3^e vertèbre. Les faisceaux suivants se portent de même.

Les muscles en général. — Les muscles sont moins développés que chez les autres Féliés. Le muscle long fléchisseur, en particulier son ventre interne, est très réduit.

C. Biologie.

Habitus : Le guépard habite les steppes près des collines rocheuses.

Nourriture : Exclusivement carnivore.

Locomotion : Il court très vite sur une petite distance, car il se fatigue vite. Il rampe et accomplit de grands sauts, comme les chats. Il se glisse en rampant, profitant des inégalités du sol, pour échapper à l'œil de sa victime.

Considérations générales sur les mammifères terrestres queue moyenne.

Le rat vit partout. Il est capable de se déplacer par différents modes de locomotion, sans toutefois être spécialisé pour une quelconque d'entre elles. Ses membres ont gardé tous les caractères primitifs qui permettent une locomotion hétérogène. De même la queue a des caractères primitifs ; mais en même temps elle a aussi des caractères qui la rendent apte aux modes variés de locomotion. Les vertèbres courtes, égales, dépourvues d'apophyses, permettent à la queue des mouvements intrinsèques assez étendus ; ces mouvements donnent à la queue même une possibilité de peu de préhension ; c'est ce que nous voyons quelquefois chez la souris ; ce qui est plus accentué chez la souris naine ; les tendons longs rendent la queue agile pour servir de poids d'équilibre. C'est ce qu'on peut voir d'après les expériences très intéressantes faites par MM. BUCK et TALMAN (voir pl. VI, fig. 2).

La musaraigne parmi les insectivores, la sarigue parmi les marsupiaux, ressemblent au rat par leur locomotion et de même par la forme de leur corps et par leurs membres. Tous ont la queue à peu près de la longueur du corps ; elle est écailleuse ; elle s'amincit vers l'extrémité.

Les viverridés, les mustélidés parmi les carnivores, et les dasyuridés parmi les marsupiaux, n'ont pas une locomotion spécialisée. La plupart d'entre eux attrapent leur proie par ruse, en rampant jusque à elle, ou par petits bonds. Ils ont les membres courts et la colonne vertébrale

prend part à la locomotion ; tous ces animaux possèdent une queue moyenne, moins longue que le corps ; les vertèbres sont d'une longueur moyenne ; les muscles longs commencent au début de la région lombaire. Les animaux de même famille, qui ont des formes plus lourdes et la nourriture plus omnivore, ont la queue et les vertèbres caudales courtes (ratel, blaireau) ;

Le lion et le guépard ne grimpent pas sur les arbres comme tous leurs congénères ; ils sont exclusivement terrestres. Cependant, ils ne sont pas adaptés à la course ; ils ne poursuivent pas longtemps leur proie ; ils l'attrapent par bonds. Leur colonne vertébrale est flexible ; la queue est assez longue ; toutefois elle est moins développée que chez leurs congénères. Le muscle long fléchisseur est très réduit chez le guépard. Le muscle long extenseur naît très bas, de la 3^e vertèbre lombaire chez le lion.

Les cynocéphales habitent les rochers. Bien qu'ils soient terrestres ils ne sont pas adaptés à la course ; leur galop est particulier ; ils meuvent les deux membres postérieurs ensemble et accomplissent beaucoup de bonds. Ils ont la queue assez développée par rapport aux animaux spécialisés à la locomotion terrestre.

Chez tous ces animaux, commençant avec les viverrides et mustélidés et finissant avec les cynocéphales, nous pouvons supposer que la queue a le même rôle que celui qui est indiqué par S. DURCKHEIM quand il considère la queue du chat : « Elle sert de balancier qui modère les mouvements du reste de l'épine du dos, et leur donne plus de souplesse. »

II. Mammifères terrestres à queue longue. (Monographies.)

LA GERBOISE (*Dipus aegyptius* Hassel., famille des dipodidés, ordre des rongeurs).

A. Caractères généraux.

Corps : trapu, longueur 140 mm. ; pelage mou, poils longs.

Les membres postérieurs sont très longs, les orteils sont munis de poils longs et raides, 8 mm. de longueur.

Queue : longueur 220 mm. La queue a le même diamètre : 5 mm., sur la longueur des premiers 130 mm. Elle est couverte de poils très courts. De là, la queue s' amincit jusqu'à l'extrémité où elle a 1 mm. d'épaisseur, les poils deviennent longs. La queue est distique sur les derniers centimètres.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : longueur 5 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : longueur 40 mm. ; 14 vertèbres, apophyses épineuses absentes. Région lombaire : 40 mm. ; 7 vertèbres, apophyses épineuses très fortes : 8 mm. de hauteur. Région sacrée : longueur 17 mm. ; 3 vertèbres, le sacrum est très large avec les apophyses transverses : 13 mm. de largeur. Région caudale : longueur 210 mm. ; 29 vertèbres. Les 4 premières vertèbres s'articulent par des apophyses et possèdent des apophyses transverses : largeur 1 mm. Toutes les apophyses antérieures et postérieures sont bien marquées. Les apophyses hémiales sont soudées aux vertèbres et écartées entre elles. Première vertèbre caudale : 5 mm. de longueur ; 10^e vertèbre caudale : 11 mm. ; 15^e : 9 mm. de longueur, largeur : 2 mm., 20^e : 6 mm.

Le passage entre les quatre premières vertèbres caudales comprises entre l'ischium et les vertèbres de la queue libre est brusque ; l'apophyse transverse qui est large sur la quatrième disparaît tout à fait sur la 5^e.

Myologie. — Les muscles extrinsèques des membres manquent, sauf l'accessoire du biceps qui naît de la fascia caudale. Aucun de ces muscles n'est signalé par HOVER chez le *Dipodomys*.

Long extenseur. — Ce muscle naît des apophyses styloïdes à partir de la dernière vertèbre dorsale. Le corps charnu s'épuise à la 5^e vertèbre caudale, là où la queue devient libre. Les tendons s'insèrent à partir de la 6^e vertèbre caudale, jusqu'à l'extrémité. C'est ainsi que le dernier tendon a une longueur de 24 vertèbres.

Long fléchisseur. — Il naît de la dernière vertèbre lom-

baire. Le corps charnu s'épuise à la 5^e vertèbre caudale. Les tendons s'insèrent aux apophyses hémales antérieures et aux cuspidés antérieures de toutes les vertèbres caudales à partir de la 8^e vertèbre.

Ischio-coccygien. — Absent. D'après HOVER, ce muscle existe chez le *Dipodomys* et chez l'*Alactaga*.

Pubio-coccygien. — Il naît de la symphyse pubienne, il est soudé à l'ilio-coccygien.

Ilio-coccygien. — Ce muscle et le précédent s'insèrent tous les deux aux 8 premières vertèbres caudales.

Intervertébral supérieur. — Il est bien charnu sur les premières vertèbres. Il se réduit d'autant qu'il est postérieur. Les fibres deviennent pâles jusqu'à ce qu'elles disparaissent complètement sur les dernières vertèbres.

Intertransversaire supérieur. — Ce muscle naît de l'ilium et des apophyses transverses des vertèbres caudales; leur corps charnu s'épuise à la 5^e vertèbre caudale et il s'attache par de longs tendons jusqu'à la 10^e vertèbre caudale.

Intertransversaire inférieur. — Ce muscle ne diffère pas de l'intertransversaire supérieur.

Muscles en général. — Les muscles extrinsèques sont absents. Le long extenseur prend son origine de la région dorsale. Les tendons sont très longs.

Biologie.

Habitus : Plaines désertiques.

Nourriture : Végétaux.

Locomotion : La marche tranquille de la gerboise est un pas rapide. Avec l'aide de sa queue, elle se tient en équilibre sur ses membres postérieurs posés sous le menton. Dans cette position, elle change rapidement un pied après l'autre. Quand la gerboise est très pressée, elle fait des sauts prodigieux : 4 à 5 m. avec une telle rapidité que l'œil la suit à peine. Pendant ses sauts, elle tient le corps plus en avant, la queue en arrière et en bas. Pour prendre son ressort, elle s'appuie sur la queue.

Pour se nettoyer, elle emploie les membres postérieurs

qu'elle meut avec beaucoup plus d'agilité que les membres antérieurs. Elle se soutient à l'aide de sa queue.

On peut se rendre compte du grand rôle de la queue dans l'équilibre de l'animal. Quand on retourne une Gerboise dans la main, la couchant ainsi sur le dos, elle décrit une courbe avec sa queue et ainsi se retourne (BREHM).

LE KANGOUROU (*Macropus dorsalis* Gray, famille des macropodidés, ordre des marsupiaux).

A. Caractères extérieurs.

Le train postérieur du corps est beaucoup plus large que l'antérieur qui est effilé. Longueur 730 mm.

Longueur de la queue 630 mm. Les poils courts, la queue est un peu touffue à l'extrémité.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Nous donnons l'ostéologie du macropus bennetti spécimen que nous avons trouvé complet.

Région cervicale : 90 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 220 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire : 190 mm. ; 7 vertèbres. Région sacrée : 40 mm. ; 2 vertèbres. Région caudale : 750 mm. ; 24 vertèbres. Les 5 premières vertèbres s'articulent par apophyses. Les apophyses épineuses très faibles disparaissent avec les premières vertèbres caudales. Les 6 premières vertèbres ont les apophyses transverses grandes, larges et en postéro-version, les premières apophyses hémales sont réduites, les suivantes sont étroites. Les apophyses hémales de la partie de la queue qui s'appuie sur le sol sont élargies. Les apophyses hémales séparables se continuent jusqu'à l'extrémité. Toutes les apophyses et les cuspidés, les antérieures et les postérieures sont très proéminentes (voir planche III, fig. 3).

Longueur de la première vertèbre : 24 mm., largeur : 15 mm., longueur de la 10^e vertèbre : 45 mm., largeur : 12 mm., longueur de la 20^e : 22 mm., largeur : 5 mm.

Myologie (voir pl. VI, fig. 1). — La queue est munie sur la

partie de la face inférieure qui s'appuie sur le sol, d'un tissu adipeux. Cette masse de tissu adipeux rend le diamètre vertical de la queue plus grand que le diamètre transversal.

Diamètre des muscles à la base : horizontal 56 mm., vertical 42 mm.

Au milieu : horizontal, de même que le vertical, 28 mm.

Avec le tissu adipeux : diamètre horizontal : 30 mm. ; diamètre vertical : 35 mm., 20 mm. avant l'extrémité ; diamètre horizontal, de même que le vertical : 6 mm.

Paraméral. — Il naît du sommet des apophyses transverses des 3 à 5 premières vertèbres caudales et s'attache par un tendon qui se confond avec celui qui vient du grand fessier à la rotule.

Long extenseur. — Il naît des apophyses styloïdes des 2 dernières vertèbres dorsales et de toutes les lombaires. Il s'insère par tendons à toutes les vertèbres caudales à partir de la 6^e. Le premier tendon est très mince. Les tendons deviennent plus épais jusqu'à la 18^e vertèbre d'où ils s'amincissent jusqu'à l'extrémité. Les faisceaux charnus s'étendent sur 3 vertèbres et les tendons sautent 9 vertèbres.

Long fléchisseur. — Les deux ventres, l'interne et l'externe sont bien séparables ; de même tous les faisceaux. Le ventre interne naît du corps des vertèbres à partir de la dernière lombaire. Les tendons s'attachent aux apophyses hémiales, à partir de la 11^e vertèbre caudale, immédiatement après les insertions de l'ilio-coccygien. Le ventre externe naît des apophyses transverses du sacrum, un peu même de l'ilium et commence à s'insérer aux cuspidés antérieures, à partir de la 7^e vertèbre, après les insertions de l'ischio-coccygien.

Ischio-coccygien. — Très fort et épais, ce muscle naît de la crête cotyloïdienne, face externe, et s'insère au sommet des 6 premières apophyses transverses.

Pubio-coccygien. — Muscle mince et flabelliforme. Il naît de la symphyse pubienne et s'insère aux apophyses hémiales de la 2^e à la 5^e vertèbre caudale.

Ilio-coccygien. — Muscle large et épais. Naît de la face

interne de la crête cotyloïdienne, et s'insère par 5 tendons aux apophyses hémales, de la 5^e vertèbre jusqu'à la 10^e. Les tendons sont d'autant plus épais qu'ils sont postérieurs. Les faisceaux sont bien séparables. Ils sont semblables et se confondent avec les faisceaux du long fléchisseur.

Intervertébral supérieur. — Les premiers faisceaux sont très forts par rapport aux autres muscles intervertébraux et aux faisceaux postérieurs. Les faisceaux postérieurs sautent une vertèbre comme d'habitude.

Intertransversaire supérieur. — Il naît du bord supérieur de l'ilium, s'insère à la face supérieure de la base des 2 premières apophyses transverses, et se prolonge jusque sur le sommet de l'apophyse transverse de la 9^e vertèbre caudale.

Intertransversaire inférieur. -- Les faisceaux sautent une vertèbre comme d'habitude.

Intervertébral inférieur. — Il s'étend du bord postérieur d'une apophyse hémale au bord antérieur de l'autre.

Muscles en général. — Le long extenseur naît très haut. La séparation des faisceaux est très nette et on peut voir que l'ilio-coccygien n'est qu'une différenciation du long fléchisseur.

Biologie.

Habitus : Les plaines ouvertes.

Nourriture : Herbivore.

Locomotion : Quand le kangourou marche lentement, le pas s'accomplit de la façon suivante :

Les membres postérieurs se lèvent simultanément et les membres antérieurs ainsi que la queue sont en appui. Puis, dans un deuxième temps, les membres postérieurs sont en appui tandis que les membres antérieurs et la queue se relèvent. L'animal marche en réalité sur 5 membres. Le saut est accompli par les membres postérieurs seulement et pendant le saut la queue est tenue complètement horizontale.

Considérations générales sur les Mammifères terrestres à queue longue.

Les animaux qui font partie de ce groupe sont sauteurs sur les membres postérieurs. La puissance de leur locomotion s'applique pour une grande part de bas en haut ; leur corps se trouve pendant le saut en ligne verticale. La partie antérieure de leur corps est effilée. Ils possèdent une grande queue pour balancer leur train antérieur.

La gerboise est le plus spécialisé de tous les sauteurs terrestres. Même dans la marche elle emploie seulement les membres postérieurs ; ces membres sont les plus longs, par rapport aux membres antérieurs, que chez tous les autres sauteurs (voir tableau V). Conformément à cette locomotion, elle possède la queue la plus longue parmi tous les mammifères terrestres. La longueur des tendons et l'extrémité distique donnent à la queue une grande puissance et l'agilité d'un balancier ; la queue vient même aider l'animal pendant le saut comme point d'appui, et aussi « sert de balancier pour retenir le poids de l'avant-train et empêcher l'animal de se précipiter contre le sol à l'envoi » (VIALLETON). Quelques expériences ont été faites à ce sujet : « LEPÉCHIN ayant coupé la queue à quelques-uns de ces animaux à différents degrés de longueur, observa que l'étendue de leur saut diminuait dans la même proportion ; les individus auxquels il l'a coupée tout à fait, ne pouvaient plus courir du tout, mais se renversaient en arrière lorsqu'ils voulaient se dresser sur leurs pattes de derrière, manquant de l'appui qu'ils trouvaient dans leur queue » (CHENU).

Le *Dipodomys* et l'*Alactaga* ne diffèrent pas de la gerboise.

L'*Antéchinomys* parmi les marsupiaux ressemble aussi à la gerboise par ses appareils locomoteurs et par sa queue. D'après les descriptions biologiques il lui ressemble aussi par sa locomotion.

Le *Pedetes* est beaucoup moins spécialisé que la gerboise. Bien qu'il saute sur deux membres, il marche sur

les quatre ; ses appareils locomoteurs sont moins spécialisés et la différence dans la longueur des membres est moins marquée ; de même la queue est moins longue ; elle est toute charnue et munie de poils longs.

Chez le kangourou, en dehors du rôle que la queue joue comme balancier pendant le saut, elle accomplit encore le rôle d'un véritable membre quand l'animal marche ; la queue accomplit même des flexions qui sont analogues aux flexions des segments dans les membres. Le tissu adipeux dont la queue est munie sur la face inférieure de la partie qui s'appuie sur le sol, et l'aplatissement des apophyses hémales de cette partie, montrent l'adaptation de la queue comme pied. La longueur de la queue est en rapport avec le rôle de balancier ; le grand développement des muscles intervertébraux est en rapport avec la fonction de la queue comme pied.

Les gerbilles forment le passage entre les gerboises et les rats par leur locomotion, par leurs appareils locomoteurs et par la forme de leur queue. La gerbille accomplit des sauts de 1 à 2 mètres. Ses membres postérieurs sont beaucoup plus allongés que les antérieurs ; la queue est moins longue que celle de la gerboise et diffère de celle du Rat par sa pilosité ; elle est même touffue à son extrémité. Il en est de même pour le mériones.

Le Macroscélidé et le Rynchocyon ont aussi leurs membres postérieurs beaucoup plus allongés que les membres antérieurs. Cette structure des appareils locomoteurs est en rapport avec leur locomotion qui s'accomplit par sauts. Mais ils habitent les rochers ou les buissons ; leurs sauts n'ont pas les étendues que nous avons vues chez les dipodités qui habitent la plaine ; de même ils ont la queue moins longue et moins spécialisée que celle des dipodidés.

Le Chinchilla et le Lagotis sont des rongeurs qui habitent aussi les rochers. Ils sautent plus qu'ils ne marchent. Mais leurs sauts sont beaucoup moins étendus que ceux des dipodidés qui vivent dans la plaine. « Leur démarche tient à la fois de la course du lapin et des bonds de l'écureuil » (BERHM). La différence de longueur entre les

membres n'est pas aussi marquée que chez les dipodidés ; leur train antérieur n'est pas effilé, ils retombent sur lui, et ainsi ils n'ont pas besoin d'équilibre ; en effet, leur queue n'est que de longueur moyenne. La longueur de la queue est en rapport avec la différence de la longueur entre les membres. D'ailleurs la longueur et l'épaisseur de la queue est en certaine mesure en rapport avec l'indice appendiculaire, chez tous les sauteurs (voir tableau V).

III. Mammifères terrestres à queue réduite. (Monographies.)

LES CANIDÉS (ordre des carnivores).

A. Caractères généraux.

Corps efflanqué, — Jambes effilées, allongées ; les pieds garnis de pelotes élastiques et les griffes usées par la marche. — La queue courte, un quart ou un tiers de la longueur du corps.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie du loup : canis lupus).

Rég. cervicale : 200 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale 300 mm. ; 13 vertèbres. Région lombaire : 220 mm. ; 7 vertèbres. Région sacrée : 100 mm. ; 3 vertèbres. Région caudale : 380 mm. ; 20 vertèbres. Les 4 premières vertèbres s'articulent par apophyses et possèdent des apophyses transverses. Les apophyses épineuses disparaissent avec le sacrum où elles sont aussi assez réduites. Les apophyses hémales semblent exister sur les 2 à 5 premières vertèbres, les apophyses mamillaires et hémales antérieures sont bien marquées ; les apophyses accessoires et les apophyses hémales postérieures sont peu marquées. Les cuspidés antérieures et postérieures sont très peu marquées. Les vertèbres sont allongées, arrondies et minces (voir planche III, fig. 4).

Première vertèbre caudale, longueur : 11 mm. ; la vertèbre du milieu, la 11^e ; longueur : 25 mm., largeur : 4 mm.

Myologie. — La queue dépouillée a une forme quadrangulaire. Les quatre faisceaux des extenseurs et fléchisseurs très étroits se trouvent logés sur les rangs des apophyses mamillaires et apophyses hémales formant les quatre angles laissant libres à la vue les muscles intervertébraux qui recouvrent les faces supérieure, inférieure et latérale. La queue s'amincit très vite, mais les muscles intervertébraux existent toujours.

Paraméral. S'attache d'une part au sommet des apophyses transverses des deux premières vertèbres caudales, d'autre part au grand trochanter. Le muscle est trop fort. ELLENBERGER et BAUM voient ce muscle chez le chien comme le grand fessier, de même WINDLE et PARSONS. LESBRE voit le grand fessier se confondre avec le tendeur du fascia-lata et voit ce muscle comme le paraméral l'accessoire du fessier superficiel Lesbre.

Long extenseur. — Naît des apophyses styloïdes à partir de la première lombaire des apophyses transverses des vertèbres sacrées et caudales. Le premier tendon s'insère à la 5^e vertèbre. Le dernier tendon naît au niveau de la 7^e vertèbre caudale. Son corps charnu s'épuise au niveau de la 11^e vertèbre caudale et s'insère à la 20^e et dernière vertèbre.

Long fléchisseur. — Naît de la dernière lombaire. Le corps charnu se porte comme le longissimus. Les premiers tendons naissent au niveau de la 2^e sacrée et s'insèrent aux aponévroses des muscles intervertébraux de la 5^e et 6^e vertèbre. La septième vertèbre et les suivantes reçoivent deux insertions pour l'apophyse hémale et transverse. Les 5 dernières vertèbres reçoivent un tendon seulement pour l'apophyse transverse.

Ischio-coccygien. — Muscle mince, de forme quadrangulaire, du bord supérieur de l'ischion au sommet des 5 premières apophyses transverses.

Pubio-ilio-coccygien. — Soudés, ces muscles se distinguent par les fibres du pubio-coccygien qui sont plus claires. Ils naissent de la symphyse pubienne et de la branche antérieure du pubis, et s'insèrent aux apophyses hémales des 2^e à 4^e vertèbres caudales.

Les muscles intervertébraux ne diffèrent pas du type commun.

Les muscles, tels que nous les avons décrits, nous les avons trouvés chez le *Fennecus zerda*, le *Canis aureus*, et chez quatre spécimens de *Canis familiaris*. Chez un spécimen de *Canis familiaris*, nous avons trouvé le long fléchisseur réduit presque seulement à son ventre interne le ventre externe était réduit et s'insérait par deux tendons seulement aux cuspidés antérieures de la 6^e et 7^e vertèbre caudale. Cette anomalie semble être en rapport avec la réduction de ce muscle chez tous les canidés. En effet, on peut voir que les cuspidés antérieures sont très réduites chez tous les canidés.

De même, nous avons vu la réduction de ce muscle chez le *Cynailurus*. Chez lui, c'est le ventre interne qui est réduit. Cette réduction ne semble pas être une anomalie chez ce spécimen que nous avons disséqué, parce que nous avons pu constater la réduction des apophyses hémales sur un squelette dans la galerie d'anatomie comparée. Ce caractère semble être en rapport avec le moindre rôle de la queue chez les coureurs (comparer les vertèbres caudales de la panthère, du guépard et du loup. Planches II, fig. 2 et III, fig. 2, 4). Ainsi, nous pouvons voir les muscles extenseurs croître par rapport aux muscles fléchisseurs. C'est ce qu'on peut voir plus nettement chez les ongulés, comme nous le décrirons plus loin.

Biologie du loup.

Habitus : Dans les forêts ; steppes.

Nourriture : Carnivores, mais ils ajoutent volontiers des végétaux.

Locomotion : Ils se réunissent en meutes pour poursuivre leur proie. Ils sont d'admirables coureurs, pouvant résister parfaitement à la fatigue. Ils réussissent à forcer leur proie.

Nous donnons l'ostéologie, ainsi que la biologie du loup, espèce qui n'a pas subi de changements sous l'influence de la domestication.

LE CHEVAL (*Equus caballus* L., famille des équidés, ordre des ongulés)

A. Caractères généraux.

Corps long et fort ; membres longs et à peu près égaux. — Queue courte mais assez puissante ; munie de poils longs.

B. Colonne vertébrale.

Ostéologie. — Région cervicale : 700 mm. ; 7 vertèbres. Région dorsale : 950 mm. ; 19 vertèbres. Région lombaire : 300 mm. ; 5 vertèbres. Région sacrée : 220 mm. ; 5 vertèbres. Région caudale : 650 mm. ; 17 vertèbres.

Les apophyses épineuses existent seulement sur les 2 premières vertèbres. Les apophyses articulaires font défaut sur toutes les vertèbres. Les apophyses transverses existent sur les 5 premières vertèbres, mais se rétrécissent très vite après la première. Toutes les vertèbres sont dépourvues d'apophyses hémales, séparables. Toutes les apophyses antérieures sont mieux marquées que leurs correspondantes postérieures ; mais toutes les proéminences pour les insertions des muscles sont faibles (voir planche III, fig. 6).

La vertèbre du milieu, la 9^e, a 29 mm. de longueur et 17 mm. de largeur. La faible concavité des vertèbres caudales nous montre l'espace restreinte de logement pour les muscles intervertébraux courts.

Myologie. — Chef du demi-membraneux. — Ce chef s'attache aux apophyses transverses des 2 premières vertèbres caudales.

Long extenseur (faisceaux supérieurs du sacro-coccygien latéral, (MONTANÉ, BOURDELLE). — Ce muscle naît de la crête du sacrum, au milieu de celui-ci et de la base des apophyses mamillaires des vertèbres caudales. Une bande aponévrotique qui passe sur le sacrum s'attache à l'apophyse mamillaire de la dernière lombaire. Le premier tendon se dégage au niveau de la dernière sacrée, et s'attache à l'apophyse mamillaire de la 9^e vertèbre caudale. Les tendons sui-

vants se rendent aux vertèbres qui suivent la 9^e, jusqu'à la 13^e. Avant leur insertion ils s'associent aux tendons de l'intervertébral supérieur. Le tendon qui se rend à l'apophyse mamillaire de la 13^e est plus mince et plus court que les autres. Au niveau de la 9^e vertèbre, naît un gros tendon qui se rend à l'apophyse transverse de la 13^e. Les tendons suivants se rendent aux apophyses transverses des vertèbres à partir de la 14^e jusqu'à la 17^e.

Long fléchisseur (faisceau interne du sacro-coccygien inférieur, MONTANÉ, BOURDELLE). — Il naît à la partie moyenne du sacrum ; ses faisceaux sont très difficilement séparables les uns des autres. Les tendons qui les prolongent sont aussi très adhérents à l'aponévrose qui les enveloppe.

Au niveau de la 3^e vertèbre se montrent des aponévroses qui s'insèrent sur les apophyses transverses des 6^e et 7^e vertèbres. Au même niveau naît un tendon qui s'attache à l'apophyse transverse de la 8^e. Au niveau de la 5^e vertèbre caudale, se montre un tendon qui bientôt se divise en deux. L'interne s'insère au tubercule mamillaire, et l'externe à l'apophyse transverse de la 9^e vertèbre caudale. On observe la même disposition pour la 10^e et la 11^e vertèbre. Pour la 12^e vertèbre le tendon interne est très mince, la moitié environ du tendon externe. Comme d'habitude, les tendons internes s'insèrent par l'intermédiaire des intervertébraux. Dans les 5 dernières vertèbres, 13^e à 17^e, seules les apophyses transverses reçoivent des tendons du long fléchisseur.

Ischio-coccygien. — Il s'étend de la crête suscotyloïdienne et du ligament sacro-sciatique aux apophyses transverses des deux premières vertèbres caudales.

Intervertébral supérieur. — Sacro-coccygien supérieur (MONTANÉ-BOURDELLE). Les faisceaux de ce muscle naissent des apophyses épineuses du sacrum et des vertèbres caudales et s'insèrent aux apophyses mamillaires des vertèbres caudales. A partir de la 4^e, ils s'insèrent en commun avec les tendons du longissimus. Les premiers tendons sont très courts. Les 6^e et 7^e tendons, après leur

union avec les tendons du long extenseur, s'étendent encore sur la longueur d'une vertèbre jusqu'à leur insertion. Les 8^e et 9^e tendons sont très minces et s'étendent sur la longueur de 2 vertèbres ; ils s'unissent seulement à leur insertion avec les tendons du long extenseur. Les postérieurs sont encore plus longs et minces.

Intertransversaire supérieur (Faisceaux externes du sacro-coccygien latéral de MONTANÉ-BOURDELLE). — Il naît du sacrum et se prolonge sur les apophyses transverses des vertèbres caudales du bord postérieur d'une apophyse au bord antérieur de l'autre.

Intertransversaire inférieur (Faisceaux inférieurs du sacro-coccygien latéral de MONTANÉ-BOURDELLE). — Il se prolonge sur toutes les apophyses transverses des vertèbres caudales.

Intervertébral inférieur (Faisceaux internes du sacro-coccygien de MONTANÉ-BOURDELLE. Court fléchisseur des auteurs). — Il naît de la face inférieure des vertèbres caudales et s'insère par des tendons aponévrotiques aux 8 premières hémiales ; le 3^e tendon est le plus large. Des fibres tendineuses vont d'une apophyse hémiale à l'autre.

C. Valeur morphologique comparée du système musculaire de la queue chez le cheval.

Les muscles du cheval comprennent tous les muscles intrinsèques de la queue qui se trouvent chez les autres mammifères : primates, carnassiers, etc. Les différences portent sur le volume des muscles, leur origine et la longueur des tendons. En effet, nous considérons le « sacro-coccygien posterioris » (Nomenclature anatomique), — « supérieur » des auteurs, comme un intervertébral supérieur ; il l'est par ses insertions ; il est seulement plus développé et ne se continue pas par le multífide du dos en raison de la grande stabilité du sacrum.

Le sacro-coccygien latéral équivaut par ses faisceaux supérieurs (MONTANÉ-BOURDELLE) au long extenseur ; il diffère seulement de celui des autres animaux par son ori-

gine, due sans doute au rôle important que le sacrum a acquis chez le cheval pour assurer la rigidité de la colonne vertébrale. Sur les vertèbres caudales, le muscle naît de la base des apophyses mamillaires, origine qui est commune pour tous les mammifères, mais chez ceux dont l'intertransversaire supérieur a disparu, le muscle naît aussi des apophyses transverses.

Nous trouvons donc ainsi des formes de transition entre le long extenseur du cheval, animal à la colonne vertébrale rigide et le long extenseur des primates, carnassiers, rongeurs, animaux à la colonne vertébrale flexible. Les bovinés (voir dessin de la gazelle Pl. V, fig. 2) et les édentés présentent une origine du long extenseur plus antérieure que chez le cheval ; mais ils ne l'ont pas aussi nette et aussi distincte et elle reste moins haute que chez les carnassiers et chez les primates. Chez le cheval on observe encore que les quatre derniers tendons s'insèrent aux apophyses transverses, structure probablement due aux mouvements latéraux de la queue qui sont à l'extrémité de la queue chez cet animal beaucoup plus accentués que les mouvements dorso-ventraux. De même, le long fléchisseur envoie seulement des tendons aux apophyses transverses des 4 dernières vertèbres. Cette particularité se trouve aussi chez les canidés.

Le long fléchisseur et le court fléchisseur ne diffèrent pas du type commun ; le dernier représente l'intervertébral inférieur, tandis que les faisceaux externes et inférieurs du sacro-coccygien latéral (MONTANÉ-BOURDELLE), représentent les intertransversaires supérieurs et inférieurs des autres animaux. Nous trouvons d'ailleurs la même forme chez le Tamandua où l'intertransversaire inférieur se prolonge dans toute la longueur de la queue, jusqu'à l'extrémité, sur le sommet des apophyses transverses comme chez le cheval.

Les muscles extrinsèques sont très réduits ou absents. L'ischio-coccygien, très réduit, naît aussi de l'ilium chez la gazelle (Voir Pl. V, fig. 2).

Les muscles caudaux des autres ongulés ne s'écartent pas beaucoup de ceux du cheval. Il faut noter cependant que chez beaucoup d'entre eux, il n'existe aucun des mus-

cles extrinsèques cruro-caudaux des membres (girafe d'après la description de JOLY-LAVOCAT, et bovinés que nous avons disséqués nous-même). Chez quelques autres on trouve seulement le paraméral qui s'insère à l'aponévrose de la région coccygienne (hippopotame d'après la description de GRATIOLET).

Ces muscles peuvent d'ailleurs différer au sein d'une même famille. C'est ainsi que chez les camélidés, (d'après CHAUVÉAU), le paraméral existe chez le chameau, tandis que chez le lama, les muscles extrinsèques sont seulement représentés par un chef du demi tendineux.

Les muscles intrinsèques de beaucoup d'ongulés sont plus proches de ceux des onguiculés que chez le cheval.

Le long extenseur naît par un tendon de la dernière vertèbre lombaire, soudé au longissimus chez le bœuf et la gazelle, ou de la première vertèbre sacrée chez le mouton, il s'attache par un tendon aux apophyses transverses du sacrum et continue à naître de la base des apophyses mamillaires et des apophyses transverses chez le bœuf. Une telle disposition du long extenseur se trouve aussi parmi les onguiculés quand la queue se réduit (pinnipèdes). Le long extenseur peut être confondu avec l'intertransversaire supérieur, semble-t-il, d'après la description de GRATIOLET pour l'hippopotame, mais ceci s'observe également chez d'autres animaux : monotrèmes (COUVÉVALLOIS), et ainsi que nous l'avons observé nous-même chez le *Dasypus*. Enfin, il y a des cas où le long fléchisseur et les muscles intervertébraux ne diffèrent pas de ceux du cheval, mais dans lesquels l'intertransversaire inférieur peut manquer (bœuf).

Les muscles extrinsèques coxo-caudaux peuvent différer peu de ces mêmes muscles chez les onguiculés, comme c'est le cas chez l'hippopotame d'après GRATIOLET, chez la girafe d'après MURIE et chez l'oryx. Les muscles ilio-pubio-coccygiens, manquent chez la plupart des ongulés (cheval, bœuf), au moins que ces muscles ne soient pas représentés par le suspenseur de l'anús. Dans certaines espèces, l'ischio-coccygien peut devenir le suspenseur de l'anús (tapir), d'après la description de EGGLEIN.

Le rapport entre les muscles de l'épissime et les muscles de l'hyposome diffère, chez les ongulés, de ce même rapport chez la plupart des onguiculés (Pl. V, fig. 3, Pl. VII, fig. 1, 2 et Pl. VIII fig. 1, 2). Chez la plupart des onguiculés, les muscles de l'hyposome sont beaucoup plus développés que les muscles de l'épissime, tandis que chez les ongulés, les muscles de l'épissime sont généralement plus développés que les muscles de l'hyposome (voir Pl. VIII, fig. 2 cheval). Ce caractère semble être dû au rôle locomoteur de la queue. Les muscles de l'hyposome sont plus développés chez les animaux qui se servent de la queue comme organe régulateur d'équilibre (voir cercopithèque, Pl. VII fig. 1). Quand ce rôle diminue, la différence entre le volume des muscles est moins marquée (voir rat Pl. VII, fig. 2). Ce volume des muscles de l'hyposome est égal au volume des muscles de l'épissime, chez les animaux qui ne se servent presque pas de leur queue en vue de l'équilibre (voir *Tamandua*, *Dasypus*, Pl. V, fig. 3 et Pl. VIII, fig. 2). Nous voyons aussi la réduction des muscles de l'hyposome chez les coureurs : guépard, chien. Les ongulés, chez lesquels le plus grand rôle des muscles doit être de relever la queue, ont les muscles extenseurs même plus développés que les muscles fléchisseurs pour pouvoir vaincre la pesanteur de la queue. C'est ce dont on peut juger d'après la position des apophyses transverses qui sont très basses.

M. LESBRE fait remarquer le grand volume des muscles extenseurs chez le chameau. Il semble que les muscles extenseurs sont développés davantage chez les ongulés à queue longue, comme l'éléphant et le bœuf.

L'influence du rôle locomoteur de la queue, sur la prépondérance des muscles de l'hyposome ou ceux de l'épissime, est le mieux visible sur les muscles intertransversaires. Chez la plupart des onguiculés, chez lesquels la queue joue un rôle important comme organe régulateur de l'équilibre, le muscle intertransversaire supérieur est réduit, tandis que l'intertransversaire inférieur est très développé (voir dessins du cercopithèque, et du rat, Pl. VII, fig. 1, 2). Au contraire, chez les ongulés et les édentés qui ne se servent presque pas de la queue pour l'équi-

libre, le muscle intertransversaire supérieur est très développé et l'intertransversaire inférieur est réduit (voir des-
sins du tatou, du tamandua et du cheval Pl. V, fig. 3 et
Pl. VIII, fig. 1, 2).

Considérations générales sur les mammifères terrestres à queue réduite.

La solidité et l'étendue du milieu terrestre exige de l'animal le moindre effort pour tenir l'équilibre.

L'étendue du milieu terrestre n'oblige pas l'animal à préciser ses posers. Le seul mode de contact avec ce milieu est le fouler. Le fouler permet le plus simple contact. Ainsi, même quand l'animal perd l'équilibre, il le rétablit automatiquement par le mouvement locomoteur suivant.

Même dans la course, où le contact avec le milieu d'appui est interrompu, l'équilibre de l'animal pendant les périodes de soutien est assuré par l'impulsion même des périodes de l'appui.

La queue, dépourvue de son rôle le plus important, c'est-à-dire d'organe régulateur de l'équilibre, se réduit. La queue n'est plus liée étroitement à la locomotion ; elle est conformée plutôt à la forme générale du corps. Quand une locomotion spécialisée influe sur la forme du corps, cette influence est reconnaissable aussi sur la queue.

La Viscache fait le passage entre les sauteurs et les coureurs proprement dits. Elle habite la plaine. Bien que ses membres postérieurs soient plus longs que les antérieurs, elle saute sur les quatre membres près de la ligne horizontale ; ses sauts successifs forment une course rapide ; la queue est plus réduite que chez ses congénères qui vivent sur les montagnes, parmi les rochers.

Ces caractères sont encore plus accentués chez le lièvre, et chez certains subongulés : le Dolichotis, l'Agouti, etc. Ces animaux vivent franchement dans la plaine et ne possèdent même pas de terrier. Ils ont la course plus rapide et la queue très réduite.

Les canidés se distinguent parmi tous les carnassiers par

la course qui a la prépondérance dans leur locomotion. Ils possèdent des membres plus hauts que ceux des félidés ; la colonne vertébrale est moins flexible ; mais il sont loin d'avoir la spécialisation des ongulés à la course. Ils sont digitigrades ; la colonne vertébrale prend encore part dans leur locomotion ; la région caudale est liée à la colonne vertébrale : le long extenseur prend son origine de la première vertèbre lombaire. Pourtant, la queue ne prend pas part à la locomotion ; le long fléchisseur, le muscle qui joue le plus grand rôle dans l'équilibre en abaissant la queue et en la tirant de côté, est réduit. C'est ce que nous pouvons voir même d'après la manière avec laquelle le chien tient sa queue : il la tient relevée. La forme de la queue suit la forme du corps ; les vertèbres sont minces et longues, les muscles peu développés ; ainsi que le tronçon qui est mince et la queue légère.

Le renard, dont l'allure est peu rampante, a la queue plus longue.

Les hyénidés ont l'allure la plus embarrassée de tous les carnassiers. Ils sont proches parents des canidés, mais ils sont loin d'avoir leur agilité. La forme de leur corps est plus trapue, surtout le train postérieur dont les membres sont plus courts que les membres antérieurs ; de même la queue est plus épaisse ; les caractères ostéologiques en diffèrent beaucoup : les vertèbres sont égales (voir planche III, fig. 5) courtes et épaisses, caractère commun à tous les animaux à la démarche lourde et forme trapue. Les vertèbres caudales, avec la faible concavité, sont semblables à celles des périssodactyles ; elles offrent également un espace très restreint pour les muscles intervertébraux courts (comparer fig. 5 et 6, planche III).

Les suidés sont des animaux lourds et trapus. La colonne vertébrale prend une part très relative dans leur locomotion, Tous ont la queue réduite et les vertèbres caudales courtes.

Les hystricidés terrestres parmi les rongeurs, les Érinacidés parmi les insectivores et les *Phascodomys* parmi les marsupiaux, sont tous des animaux à la démarche lourde ; ils ont la queue réduite.

Le cheval est le coureur par excellence ; sa spécialisation dans cette locomotion se porte seulement sur les membres. Les membres postérieurs sont les organes puissants de la locomotion. La colonne vertébrale, par sa rigidité, ne fait que transmettre l'action locomotrice à la partie antérieure du corps. Le corps charnu des muscles longs de la queue commence sur le sacrum, ainsi que la queue n'est pas soumise à l'influence des mouvements de la colonne vertébrale. Nous trouvons chez le cheval une queue rudimentaire par rapport à la taille de l'animal. Les vertèbres caudales sont courtes, épaisses, et aucune d'elles ne s'articule par apophyses. On y trouve une tendance vers la synostose. Les muscles sont très charnus et les tendons sont courts. Grâce à ces caractères, la queue du cheval est épaisse, lourde, et les flexions en sont peu marquées.

Nous trouvons les mêmes caractères chez tous les périssodactyles. Tous ces animaux ont la démarche lourde et la colonne vertébrale rigide, de telle sorte que leur principale locomotion est l'amble. Nous pouvons supposer que chez tous ces animaux, la queue ne joue aucun rôle dans la locomotion. En effet, tous ont la queue réduite.

Les ruminants ne diffèrent pas beaucoup des périssodactyles. Chez tous, semble-t-il, l'allure en amble est possible ; chez quelques-uns elle est même le seul mode de locomotion (girafe, chameau). Les caractères anatomiques de la queue ne diffèrent pas beaucoup de ceux de la queue du cheval. La queue est même plus réduite. Ses rapports avec les appareils locomoteurs étant très faibles, nous pouvons supposer qu'elle n'a pas un rôle dans la locomotion. Les différences de la queue, qui existent entre les différentes familles de ruminants, sont en rapport avec la forme générale du corps. Les gazelles vivent dans la plaine et ont le corps élancé ; elles ont la queue la plus longue et la plus mince parmi les ruminants ; de même les vertèbres caudales sont les plus longues. Les caprinés vivent parmi les rochers ; ils passent d'un rocher à l'autre par sauts, et la moindre saillie leur sert pour s'accrocher. Leur corps est trapu et ramassé ; les membres sont courts et forts ; les sabots sont courts et verticaux. Ces formes ra-

massées du corps sont dues à la tendance du centre de figure de l'animal de se confondre avec le centre de gravité. C'est ainsi que les caprinés ont la possibilité d'accomplir des sauts précis. De même leur queue suit la forme de tous leur organes ; elle est courte, épaisse, forte et presque triangulaire.

Ces caractères sont beaucoup plus accentués chez les véritables rupicoles : les damans (*Hyrax*), les picas (*Lagomys*), le gundi (*Ctenodactylus*) et le kerodon (*Cavia boliviensis*). Ils ont tous le corps ramassé, les membres très courts et la queue réduite ou absente.

Résumé des terrestres.

La spécialisation de la locomotion terrestre rend inutile le rôle de la queue et entraîne la réduction de cet organe.

Les animaux, d'autant qu'ils sont soumis à l'influence des autres milieux et des autres modes de contact que le fouler, peuvent avoir une queue développée.

a) Les animaux qui ont les membres non spécialisés, la colonne vertébrale flexible, et qui sont ainsi aptes aux mouvements hétérogènes, ont la queue développée (vivéridés, lion, etc.).

La queue est écailleuse chez les animaux des ordres primitifs (rat, musaraigne, sarigue).

b) Les animaux qui ont les membres postérieurs spécialisés à la locomotion par sauts ont la queue très développée (gerboise, kangourou, etc.).

c) Les animaux dont tous les membres sont spécialisés à la locomotion terrestre, ont la queue réduite.

Pourtant, l'habitat, d'autant qu'il influe sur l'agilité des mouvements de l'animal, influe aussi sur la forme de la queue.

Les animaux, qui habitent les rochers, ont la queue absente ou courte et puissante (daman, caprinés).

CHAPITRE VIII

LES ANOMALIES

La région caudale offre parfois, dans son développement ainsi que dans sa constitution, quelques anomalies qui ont été particulièrement bien observées chez les animaux domestiques. Nous donnons ici les observations et les conclusions de VALLOIS qui a fait des recherches très minutieuses à ce sujet dans son étude sur l'anourie chez les souris.

« Chez les souris, l'anomalie (l'anourie) se complique d'autres modifications générales ou locales dans l'organisme ; microsomie, ectromélie, anomalies des oreilles, moindre fécondité. Certaines de ces modifications ont été aussi observées par LANG, quoique avec un moindre degré. Faudrait-il en conclure que l'anourie est chez la souris une mutation portant fatalement un caractère léthal ? Une telle conclusion serait en contradiction avec ce qu'on observe chez les chiens, chats et autres animaux à queue anormalement réduite.

« Il est simplement probable que dans le cas particulier des souris, les mêmes causes qui ont amené l'anourie ont entraîné d'autres malformations des sujets ; des phénomènes analogues ont été observés chez certains ectromèles. »

Une des conclusions du travail de VALLOIS est la suivante :

« La réduction de la queue comme l'ectromélie n'a certainement pas pour cause l'hérédité d'un caractère acquis à la suite d'un traumatisme, ni une action mécanique exercée sur l'embryon. Peut-être relèvent-elles d'une cause pathologique ? Mais il est plus probable qu'on se trouve en présence d'une variation brusque ayant in-

fluencé l'ensemble de l'organisme ; l'ectromélie et la réduction de la queue n'en seraient que les deux manifestations les plus apparentes. »

VALLOIS fait remarquer les caractères différents de l'anourie des souris, de celle que l'on observe chez les chiens et chez les chats. En effet, l'anourie chez les souris, dont la queue prend une grande part dans la locomotion, est toujours accompagnée d'ectromélie, tandis que chez les chiens et chats, l'anourie n'entraîne point de caractères léthals.

Pourtant, l'anourie du chat est accompagnée de changements dans la structure des appareils locomoteurs et dans la biologie. C'est ce qui se passe avec la race de chats anoures de l'île de Man. DARWIN et BREHM ont remarqué qu'elle diffère du chat muni d'une queue, par sa locomotion et par la longueur des membres postérieurs.

ANTHONY a observé des callosités sur les tarses d'un tel chat, ce qui nous indique que le chat a l'habitude de s'asseoir à la manière du lapin. Même pour des chats anoures en Touraine, SAINT-BLANCARD a constaté une biologie différente de celle du chat muni d'une queue.

Parmi les animaux domestiques, c'est chez les vaches et les moutons, que l'on observe les plus grandes variations quant à la longueur de la queue. Les variations du nombre des vertèbres caudales chez les moutons ont été signalés par CHAUVÉAU comme les plus grandes. Chez ces animaux, la queue ne joue cependant aucun rôle dans la locomotion.

Nous pouvons résumer ainsi les observations précédentes :

Quand la queue joue un grand rôle dans la locomotion, l'anourie est accompagnée par des anomalies des membres ;

Quand la queue joue un rôle moins important, l'anourie est accompagnée de modifications de la locomotion, sans présenter des caractères léthals (chat).

Les changements, observés dans la biologie du chien dans les cas d'anourie, sont peu marqués.

Quand la queue ne joue aucun rôle ou ne joue qu'un rôle très restreint dans la locomotion, les variations de cet organe sont très nombreuses, sans être accompagnées d'aucune modification dans la locomotion, ni dans la manière d'être de l'animal.

CHAPITRE IX

CONCLUSIONS

Au cours de l'étude qui précède nous avons eu déjà l'occasion de préciser certains faits sur lesquels l'attention n'avait été qu'imparfaitement attirée jusqu'à ce jour, et de mettre en évidence un assez grand nombre de faits nouveaux. Nous résumons ces faits dans une première partie de nos conclusions, sous le titre de conclusions particulières. Dans une deuxième partie de conclusions générales, nous essayons de dégager des faits particuliers observés un ensemble d'idées ou de lois générales qui se rapportent à la morphologie, à l'organisation et au rôle de la région caudale dans la série des mammifères.

I. Conclusions particulières.

La morphologie, le tégument, les caractères ostéologiques et myologiques, et le rôle dans la locomotion, de la région caudale, sont plus variables que ces mêmes caractères dans les autres régions de la colonne vertébrale.

A. Morphologie.

La queue a le diamètre de sa base à peu près égal à celui du corps, là où elle accomplit un grand rôle locomoteur par sa puissance musculaire intrinsèque (elle loge les corps charnus des muscles) (ex. : lamantin, potamogale, pangolin).

La queue peut être aplatie dorso-ventralement ou latéralement, conformément à la direction de ses mouvements (ex. : ornithorhynque, loutre, ondatra (*Fiber*), Desman (*Galemys*)).

La queue peut être élargie grâce aux poils (ex. : nectogale, acrobates).

La queue peut être plus large en son milieu ou à l'extrémité qu'à la base, quand elle joue un rôle locomoteur dû à une puissance extrinsèque (ex. : cétacé, castor).

La queue peut être plus haute que large dans une partie, chez les animaux qui utilisent cette partie pour l'appui et pour l'impulsion, ou dans un but préhensile (ex. : milieu de la queue : kangourou ; extrémité de la queue : cébidés).

La queue est très longue chaque fois que dans un temps de la locomotion de l'animal tout le corps perd contact avec le sol, et que la queue prend seule une part active au soutènement du corps (ex. : *Arboricoles* : cercopithèques, *Tarsius*. *Sauteurs* : gerboise).

La queue est d'une longueur moyenne quand la colonne vertébrale est flexible et que la région caudale ne prend pas une part active dans la locomotion agile de l'animal (ex. : dermatoptères, les écureuils, la plupart des carnassiers, dasyuridés).

La queue est encore plus réduite quand la colonne vertébrale est moins flexible (ex. : hyénidés, canidés, suidés).

La queue est réduite chez les animaux qui ont la colonne vertébrale assez rigide (ex. : ongulés), ou la démarche lourde et lente (ex. : hérisson, porc-épic, nycticébidés).

La queue est aussi réduite chez les animaux dont la locomotion est hétérogène, ou chez lesquels elle est surtout fonction des membres antérieurs (ex. : ursidés, magot, mandrill, chiroptères, fouisseurs, bradypodidés, anthropoïdes).

B. Tégument.

Quant aux caractères des formations épidermiques ou phanères de la queue, on peut enregistrer les faits suivants :

La queue écailleuse se trouve parmi les animaux des ordres primitifs (polyprotodontes, insectivores, édentés et rongeurs).

La queue est nue lorsqu'elle se trouve en contact avec

le milieu locomotif, soit en totalité cétacés, castor, cuscus (*Phalanger*), Desman (*Galemys*), *Notoryctes* ; soit seulement en partie : cébidés, coendou (*Coendou prehensilis*) *Phalanger* renard (*Trichosurus*).

La queue a les poils courts quand elle prend une part active dans la locomotion : cercopithèques, kangourou, loutre. Les poils sont même souvent plus courts que ceux du corps, soit dans toute la longueur de la queue : potamogale, soit dans les deux tiers proximaux de la queue : gerboise.

Les poils sont longs quand la queue ne prend pas une part active à la locomotion agile de l'animal : lému-riens, procyonidés ; ils sont même souvent plus longs que ceux du corps (écureuils, dermatoptères, *Tupaia*).

Les poils sont distiques quand la locomotion est spécialisée *Tarsius*, gerboise, *Antechinomys*.

Les poils sont raides quand leur disposition sur la queue de l'animal leur fait jouer un rôle dans la locomotion : (insectivores aquatiques, acrobates).

C. Ostéologie.

Les vertèbres caudales, courtes, égales, munies de toutes les apophyses, rappellent par leurs caractères généraux les vertèbres du tronc chez les animaux qui se servent de la queue, pour se soutenir ou se cramponner : pangolin (*Manis*), tamandua, castor, ornithorhynque, *Coendou prehensilis*.

Les vertèbres caudales ont un système d'apophyses plus complet et sont plus développées chez les espèces où les muscles de la queue concourent à la propulsion du corps et possèdent une grande puissance intrinsèque : potamogale.

Les vertèbres sont d'une longueur moyenne, épaisses, égales, avec des apophyses réduites chez les animaux primitifs, ayant une locomotion hétérogène, et qui se servent de la queue dans cette locomotion [rat, *Gymnura*, sarigue (*Didelphis*)].

Les vertèbres caudales sont courtes chez les animaux

dont tout le corps est en contact avec le milieu ambiant et dont la queue accomplit une fonction locomotrice : fouisseurs, nageurs.

Les vertèbres sont aplaties dorso-ventralement dans les régions où cette partie de la queue accomplit un rôle locomoteur dans cette direction (enhydre, cétacés, cébidés, binturong) ; les apophyses hémales peuvent participer à cet aplatissement comme chez le kangourou.

Les vertèbres sont élargies grâce aux apophyses transverses qui logent les corps charnus des muscles dans les espèces où les mouvements de la queue sont lents, et où celle-ci sert de soutien (castor, manis, pangolin, laman-tin).

Les vertèbres sont très courtes, dépourvues de toutes les apophyses quand l'action locomotrice de la queue s'accomplit par une puissance extrinsèque ; les vertèbres n'ont aucun rapport avec les corps charnus des muscles et ne reçoivent pas d'insertions tendineuses (cétacés).

Les vertèbres caudales sont inégales ; les premières courtes, munies de toutes les apophyses ; celles du milieu longues dépourvues de toutes les apophyses mais munies de fortes proéminences, pour les insertions des muscles, chez les animaux dont le corps se trouve momentanément en soutien pendant la locomotion, et dont la queue joue un rôle actif dans cette locomotion (cercopithèques, *Pedetes*) ; ces caractères sont plus ou moins accusés là où le rôle de la queue est plus ou moins actif (cébidés, kangourou, loutre).

Les vertèbres sont longues, arrondies et minces quand dans la plus grande partie de la locomotion tout le corps se trouve en soutien, et quand la queue n'a qu'un rôle passif dans la locomotion (chiroptères, galéopithèques, *Pteromys*, *Pétauroïdes*, *Avahi*).

Les vertèbres sont courtes et épaisses chez les animaux dont la colonne vertébrale n'est pas flexible (ongulés), ou dont la locomotion est lourde (hyénidés, blaireau), ou hétérogène (ursidés).

Chez presque tous les mammifères des ordres inférieurs (marsupiaux, insectivores, rongeurs et édentés),

les apophyses hémales ne sont pas associées au corps des vertèbres, dans toute la longueur de la queue. Au contraire, chez les ongulés, plus perfectionnés pour la locomotion, lorsqu'elles existent, elles ne sont pas séparables du corps des vertèbres. Parmi les onguiculés, ce sont les primates qui possèdent le moins grand nombre d'apophyses hémales isolées (3 à 4) ; même chez les cébidés où ces apophyses sont très développées, elles sont associées au corps de la vertèbre après la 5^e. Enfin, les lémurins, cétacés et certains carnassiers présentent un nombre intermédiaire d'apophyses.

D. — Myologie.

1^o Les muscles extrinsèques coxo-caudaux qui ont un autre rôle en dehors de la locomotion, sont les plus constants et les plus stables, et existent même là où la queue est absente.

2^o Les muscles extrinsèques cruro-caudaux, dont le rôle important est d'associer les mouvements locomoteurs de la colonne vertébrale avec ceux des membres, diffèrent d'après le degré de perfectionnement pour la locomotion :

a) Ils sont mieux représentés et bien développés chez les mammifères des ordres primitifs (insectivores, rongeurs et édentés).

b) Ils sont le moins représentés ou manquent tout à fait chez les plus perfectionnés pour la locomotion : (ongulés).

Quand ces muscles existent, ils sont représentés par les chefs sacrés des muscles ischio-tibiaux, qui s'attachent en général seulement sur l'aponévrose d'enveloppe des muscles coccygiens.

c) Au contraire des ongulés, ces muscles sont représentés chez la plupart des carnassiers et des primates, par le paraméral qui s'insère au sommet des apophyses transverses, et est ainsi un véritable muscle abducteur.

3^o Les édentés, dont la queue ne joue pas un grand rôle comme organe d'équilibre, se rapprochent des ongu-

lés par la conformation de leurs muscles caudaux intrinsèques. Nous sommes en cela d'accord avec SONNTAG, qui trouve cette ressemblance pour toute la myologie chez les mêmes animaux.

4° Le rôle de la queue dans la locomotion influe sur le développement des muscles de l'épissime ou de l'hyposome :

a) Les muscles de l'hyposome sont plus développés que les muscles de l'épissime, chez ceux qui se servent de la queue dans un but d'équilibre surtout chez les arboricoles (cercopithèques). Ce développement est moins grand chez les animaux à locomotion hétérogène tels que le rat.

b) Le développement des muscles de l'hyposome est à peu près le même que celui des muscles de l'épissime, chez les animaux qui n'utilisent pas essentiellement la queue en vue de l'équilibre (édentés, chien).

c) Les muscles de l'épissime sont plus développés que les muscles de l'hyposome, dans les espèces chez lesquelles les mouvements de la queue n'ont aucune relation ou n'ont qu'une relation restreinte avec la locomotion : ongulés.

d) L'intervertébral supérieur est très développé dans la partie proximale, chez les animaux qui relèvent la queue soit pour la marche (kangourou), soit pour servir d'équilibre (écureuil).

5° Le rôle locomoteur de la queue, autant qu'il est actif et associé au rôle locomoteur de la colonne vertébrale, a la plus grande influence sur l'origine et sur les insertions tendineuses terminales du long extenseur.

a) Le long extenseur naît très haut sur la colonne vertébrale, et remonte quelquefois jusqu'à l'occiput, il se porte très loin en arrière chez les animaux dont la colonne vertébrale intervient dans la locomotion par le seul intermédiaire de la queue (cétacés).

b) Il naît beaucoup plus bas, au niveau des dernières vertèbres dorsales, et ne se porte pas aussi loin en arrière chez les animaux dont la queue prend une part assez active dans le rôle locomoteur de la colonne vertébrale (kangourou, loutre, gerboise).

c) Il naît très bas, au niveau du sacrum, et s'insère dès les premières vertèbres caudales, chez les animaux dont toute la colonne vertébrale ne prend aucune part, ou une part restreinte seulement, dans l'action locomotrice (ongulés, édentés).

6° La longueur des tendons du long extenseur et du long fléchisseur est en rapport avec le rôle de la queue dans la locomotion :

a) Ces tendons sont très longs chez les espèces où la queue joue un rôle dans l'équilibre (gerboise, écureuil, galago, rat).

b) Ces tendons sont courts, comme le fait remarquer Cuvier, quand la queue est préhensile : cébidés, binturong, tamandua.

Ces tendons sont également courts, quand la queue ne joue qu'un rôle très relatif dans la locomotion : ongulés.

Pour la signification myologique des caractères ostéologiques de la région caudale, voir « Monographie de l'animal choisi comme type » : le cercopithèque, p. 24.

Pour la valeur morphologique des muscles chez le cheval et les autres ongulés, voir la monographie du cheval, p. 148.

II. Conclusions générales.

Nous avons essayé dans ce travail d'envisager le rapport qui existe entre la locomotion et la forme de la queue.

Ce rapport est nettement visible dans la plupart des cas. Il en est ainsi, généralement, là où des espèces, même très différentes, ont le même mode de locomotion, ou bien encore lorsque la spécialisation des appareils locomoteurs est poussée très loin.

Toutefois, dans beaucoup de cas, il est difficile de déceler ce rapport. C'est ce qui arrive lorsque les animaux sont aberrants (ex. potamogale, notoryctes, daman (*hyrax*) ou chez ceux dont la spécialisation n'est pas bien marquée (ex. viverridés).

Une fois décelé, ce rapport est encore plus instructif.

A. — Les cas où le rapport dont nous avons parlé est nettement visible sont les suivants :

1^o La prépondérance des membres antérieurs dans la locomotion marche de pair avec la réduction de la queue ou même l'absence de cet organe.

C'est ce qui se passe avec tous les fouisseurs, quels que soient les ordres très différents auxquels ils appartiennent : le notoryctes parmi les marsupiaux, le chlamyphore parmi les édentés, les taupes (*talpidés*) parmi les insectivores, le spalax, le hamster (*Cricetus*) etc., parmi les rongeurs, et le télagon (*Mydaus*) parmi les carnivores.

Les arboricoles nous présentent des exemples encore plus évidents :

Le koala (*Phascolarctos*) parmi les marsupiaux arboricoles, le galéopithèque chez les dermatoptères, les bradypes chez les édentés et les anthropoïdes parmi les simiens, totalement dépourvus de queue.

Nous avons insisté sur le fait que tous ces animaux sont aussi ceux qui, seuls de tous les arboricoles, ont les membres antérieurs plus longs que les membres postérieurs.

C'est ce qui se passe encore parmi les chiroptères dont les membres antérieurs ont pris la plus grande prépondérance parmi tous les mammifères.

2^o La locomotion lourde et lente entraîne, elle aussi, généralement, la réduction de la queue.

Dans les cas où la queue existe chez un animal à locomotion lourde, elle est bien développée et prend une part active dans la locomotion, servant de soutien ou d'arc-boutant pour s'accrocher.

Les cas de la réduction de la queue sont nets chez les animaux suivants : l'échidné parmi les monotrèmes ; le wombat (*Phascolomys*) parmi les marsupiaux ; le hérisson (*Erinaceus*) parmi les insectivores ; le porc-épic (*Hystrix*), le capybara (*Hydrochirus*) et le paca (*Coelogenys*) parmi les rongeurs ; le blaireau (*Meles*) parmi les carnivores ; l'hippopotame, le rhinocéros, le tapir et les suidés parmi les ongulés, et les nycticébidés parmi les primates.

Les cas où la queue aide à la locomotion soit en s'accrochant, soit en servant d'appui, s'observent chez les cuscus (*phalangéridés*) et les sarigues (*didelphidés*) parmi les marsupiaux, de même presque tous les édentés les coendou (*coendou prehensilis*), le capromys (*Capromys prehensilis*) parmi les rongeurs et le binturong parmi les carnivores.

3° La prépondérance de la locomotion bipédale postérieure marche de pair avec le développement très marqué de la queue.

C'est le cas de l'*Antechinomys* parmi les polyprotodontes, des kangourous (macropodidés) parmi le diprotodontes, des gerboises (dipodidés) parmi les rongeurs et du tarsius parmi les primates.

4° Le contact avec le milieu dans lequel s'effectue la locomotion a la plus grande influence sur la morphologie de la queue et entraîne l'aplatissement de cet organe dans la partie qui vient en contact avec cet élément.

a) La queue est aplatie dorso-ventralement là où son mouvement est dorso-ventral ; c'est ce qui se passe chez les cétacés, siréniens, pinnipèdes, loutre, castor, ornithorhynques.

b) La queue est aplatie latéralement là où son mouvement est latéral. C'est ce qui se passe chez les insectivores aquatiques et chez l'ondatra (*Fiber*).

5° Les cas des animaux aberrants, chez lesquels le rapport entre la locomotion et la forme de la queue est le plus remarquable et instructif, sont ceux du potamogale, du notoryctes et du koala (*Phascolarctos*) ainsi que du galéopithèque.

B. — Nous mettons maintenant en évidence les cas où il est très difficile de trouver le rapport que nous avons envisagé plus haut.

C'est le cas du péramèle parmi les marsupiaux, du rhinopome parmi les chiroptères, le tamanoir (*Myrmecophaga*) parmi les édentés et du cacajao parmi les primates.

Toutefois, on peut trouver l'explication de ces exceptions dans le fait que les animaux qui en sont l'objet, sont des formes intermédiaires, comme c'est le cas du péramèle qui est un sauteur et un fouisseur à la fois, du rhinopome qui a des caractères primitifs, que les autres micro-chiroptères ne possèdent pas ; du tamanoir dont la spécialisation à fouir pour trouver la nourriture a entravé sa locomotion terrestre ; ou du cacajao dont l'indice fémoro-tibial ressemble à celui des lémuriens et dont le sacrum rappelle celui des nycticébidés.

Il est encore plus difficile de déceler le rapport mentionné, lorsque l'animal est terrestre et n'a pas une locomotion spécialisée ; la queue n'a pas alors un grand rôle dans la locomotion. C'est le cas des dasyuridés, des soricidés, des viverridés et des mustélidés.

Pourtant, un phénomène général se présente assez nettement dans tous les cas. Nous n'avons jamais trouvé deux animaux qui, ayant la même biologie et les mêmes caractères dans l'organisation de leur appareil locomoteur, soient différents par leur queue. Au contraire, nous pouvons citer beaucoup de cas où des espèces très rapprochées et ayant une biologie différente, diffèrent les unes des autres par la queue. Le télagon (*Mydaus*) qui diffère du blaireau, le drill des cynocéphales, l'*Anourosorex* des soricidés, le lynx des félidés, le desman de Moscovie (*Galemys moschata*) du desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaica*).

D'une façon assez générale, les anomalies que l'on peut observer dans la région caudale paraissent montrer qu'il existe un rapport assez étroit entre la morphologie de l'appendice caudal et la locomotion. L'anourie anormale chez les diverses espèces affirme en particulier ce rapport d'une façon plus étroite.

Un fait général se dégage :

Les changements qui interviennent dans la morphologie de l'appendice caudal sont dus à des modifications parfois minimes de la manière d'être de l'animal.

Evidemment, l'appendice caudal, n'ayant pas un rôle déterminé et constant, ne peut pas être considéré comme un facteur susceptible d'influer directement sur cette manière d'être ; c'est lui, au contraire, qui s'adapte aux conditions biologiques de l'animal, principalement à son mode de locomotion, expression essentielle de son activité.

TABLEAU II (1)

N ^{os}	ESPÈCES (Simiens).	Crâne.	Colonne vertébrale.	Région caudale.	Humérus.	Radius.	M. antérieur.	Fémur.	Tibia.	Membre postérieur.	Indice appendiculaire.	Indice stylopodique.	Indice zeugopodique.
10721	<i>Pan satyrus satyrus</i>	200	620		310	280	840	306	240	746	0,88	0,90	0,85
10792	<i>Pongo pygmeus</i>	270	680		360	370	960	290	250	800	0,83	0,80	0,67
10718	<i>Gorilla gorilla</i>	280	760		400	320	940	360	260	830	0,88	0,90	0,81
3853	<i>Hylobates agilis</i>	105	710		230	260	630	200	190	510	0,81	0,87	0,73
3909	<i>Theropithecus gelada</i>	180	450	500	190	200	500	200	200	535	1,07	1,05	1,00
3908	<i>Papio sphinx</i>	210	520	60	210	220	545	230	200	570	1,04	1,10	0,91
3899	<i>Cynopithecus niger</i>	100	250		115	115	315	130	120	350	1,11	1,13	1,04
3843	<i>Semnopithecus entellus</i>	120	400	840	160	160	425	210	200	545	1,28	1,31	1,25
10894	<i>Erythrocebus patas</i>	140	420	530	160	180	430	190	190	505	1,15	1,19	1,05
3890	<i>Macacus rhesus</i>	100	290	230	105	105	285	100	130	355	1,25	1,24	1,14
3898	<i>Macaca sylvanus</i>	140	420	40	170	160	440	200	180	525	1,19	1,17	1,12
3953	<i>Mycetes ursinus</i>	85	230	430	100	80	255	105	95	278	1,09	1,05	1,18
3980	<i>Ateles vellerosus</i>	115	300	820	210	230	580	210	200	555	0,96	1,00	0,87
3992	<i>Lagothrix lagotricha</i>	100	278	570	125	100	315	125	120	350	1,11	1,00	1,20
3984	<i>Cebus fatuellus</i>	86	240	390	85	75	212	100	95	265	1,25	1,17	1,26
3987	<i>Cacajao calvus</i>	90	320	130	130	110	322	150	130	390	1,21	1,15	1,18
969	<i>Saimiri sciureus</i>	55	140	320	53	48	135	65	65	185	1,36	1,22	1,35
3971	<i>Hapale jacchus</i>	45	130	320	40	40	112	55	55	160	1,43	1,37	1,37

(1) Voici la définition des différents indices qui figurent sur nos tableaux :

Indice appendiculaire { longueur totale membres postérieurs.*Indice stylopodique* { longueur totale membres antérieurs.*Indice zeugopodique* { longueur totale fémur.*Indice caudal* { longueur totale humérus.

{ longueur totale tibia.

{ longueur totale radius.

{ longueur totale région caudale.

{ longueur totale crâne colonne vertébrale.

TABLEAU III.

N ^{os}	ESPÈCES (Lémuriens).	Crâne.	Colonne vertébrale.	Région caudale.	Humérus.	Radius.	Membre antérieur.	Fémur.	Tibia.	Membre postérieur.	Indice appendiculaire.	Indice stylopodique.	Indice zengeopodique.
3919	Lemur mongoz.....	86	310	540	80	80	218	118	112	315	1,45	1,47	1,40
3912	Avahis laniger	55	200	340	60	75	200	120	110	310	1,55	2,00	1,46
3920	Indris brevicaudatus	105	430	80	135	165	450	240	200	600	1,33	1,77	1,27
3957	Nycticebus tardigradus.....	60	200	60	70	68	186	80	70	209	1,12	1,14	1,03
—	Galago senegalensis	38	86	190	25	31	76	41	43	123	1,61	1,64	1,40
—	Cheiromys madagascariensis	83	237	445	85	85	292	125	115	345	1,18	1,47	1,35
—	Tarsius spectrum	42	89	308	35	45	118	60	63	176	1,50	1,71	1,40

— 171 —

TABLEAU IV.

ESPÈCES

appartenant à divers ordres :

3306	Phalanger orientalis.....	70	240	350	50	50	124	70	60	166	1,34	1,40	1,20
3299	Phascogale cinereus	130	450	72	115	130	335	135	110	320	0,95	0,17	0,84
3116	Bradypus tridactylus.....	82	485	90	170	150	450	100	90	365	0,81	0,59	0,60
3314	Petaurides taguanoides.....	61	297	530	80	70	200	100	102	243	1,21	1,25	1,45
3254	Pteromys petaurista	74	330	650	95	95	250	120	130	320	1,28	1,26	1,37
3447	Anomalurus peli	75	340	450	97	82	233	120	120	320	1,37	1,23	1,46
11562	Galeopithecus volans.....	60	255	260	100	140	313	115	115	295	0,94	1,15	0,82

TABLEAU V.

N ^{os}	ESPÈCES (rongeurs).	Crâne.	Colonne vertébrale	Région caudale.	Humérus.	Radius.	Membre antérieur.	Fémur.	Tibia.	Membre postérieur.	Indice caudal.	Indice appendiculaire.	Indice stylopodique.	Indice zeugopodique.
13615	Dipus mauritanicus	38	100	230	12	17	42	37	58	158	1,66	3,76	3,08	3,41
14054	Alactaga sp ²	42	130	260	20	23	62	48	75	206	1,51	3,32	2,40	3,26
3338	Helamys caffer.	65	270	460	52	50	142	100	125	350	1,37	2,46	1,92	2,50
3342	Gerbillus indicus	47	120	210	21	23	56	34	40	110	1,26	1,96	1,61	1,73
13445	Perognathus fasciatus	30	65	100	14	14	43	20	20	84	1,05	1,95	1,42	1,42
3566	Lagotis peruanum.....	88	270	320	58	54	142	85	110	280	0,90	1,97	1,46	2,04
3347	Chinchilla laniger	60	170	180	32	35	86	48	60	153	0,78	1,78	1,50	1,71
3334	Lagostomus viscacia	140	360	255	70	70	186	90	120	310	0,51	1,67	1,28	1,71
2688	Lepus timidus.....	100	400	165	100	105	268	120	140	370	0,33	1,38	1,20	1,33
2767	Dolichotis patagonica.....	120	500	110	100	130	300	110	120	345	0,18	1,15	1,10	0,92

BIBLIOGRAPHIE

- ABEL (O.). — *Grundzüge der Palaeobiologie der Wierbeltiere*, Stuttgart, 1912.
- AHARONI BATHSCHEBA. *Die Muriden von Palestina und Syrien*, Lucka (Bez Leipzig), 1932.
- ALEZAIS (H.). — *Contribution à la Myologie des rongeurs*. Thèse Paris, 1900.
- ANDERSON (John). — *Anatomical and Zoological Researches*. Accounts of the Zoological results of the two expeditionsto Western Yunnan, 1868 ans 1875. First volume London 1878, Atlas annex.
- ANDERSON (John) : *Zoology of Egypt : Mammalia*. London, 1902.
- ANTHONY (R.). — Sur une chatte anoure de l'île de Man. *Soc. d'agriculture sciences et industrie de Lyon*, 1899, t. VII, p. 41.
- ANTHONY (R.). — Considérations anatomiques sur la région sacro-caudale d'une chatte appartenant à la race dite « anoure » de l'île de Man. *Bul. et Mém. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, 1899, p. 303.
- ANTHONY (R.). — Un facteur primordial de la localisation des tendons dans les muscles de mouvements angulaires. *Comptes rendus de la soc. de biologie*, Paris, 1902, p. 1182.
- ANTHONY (R.). — Note préliminaire sur les attitudes et les caractères d'adaptation des édentés de la familles des bradypodidés. *Bulletin du Museum d'Histoire naturelle*, t. II, 1905, Paris, p. 385.
- ANTHONY (R.). — Contribution à l'étude morphologique générale des caractères d'adaptation à la vie arboricole chez les vertébrés. *Annales des Sc. naturelles : zoologie*, 1912, p. 101-342.
- ASHLEY-MONTAGU. (F. M.) — On the primate thumb *Amer. Journ. Phys. Antrop. Wistar Inst. Anat. Biol.*, Philadelphia, vol. XV, janvier-mars 1931, n° 2, p. 291-314.
- BEATTIE. — The Anatomy of the Common Marmoset (*Hapale jacchus* Kuhl). *Proc. Zool. Soc.*, London, 1927, p. 593-718.
- BEDDARD (F. E.). — Notes on the Anatomy of *Dolichotis patagonica*. *Proc. Zool. Soc.*, London, 1891, p. 236.
- VAN BENEDEN-GERVAIS (Paul) : *Ostéographie des cétacés : textes et Atlas*, Paris, 1880.
- BOURDELLE (E.). — *Anatomie régionale des Animaux domestiques*, t. III, *Porc*, Paris, 1920.
- BOURDELLE (E.). — Les allures de la girafe. *Bull. du Muséum*, 2^e série, t. VI, n° 4, 1934.
- BOURDELLE (E.). — Considérations zoologiques et biologiques sur le Myopotame. *Bul. Soc. nationale d'acclimatation*, n° 12, 1934.

- BOURDELLE (E.). — Quelques particularités curieuses de l'anatomie de l'éléphant. *Revue d'Histoire naturelle appliquée*, Paris, 1925, vol. VI, p. 193.
- BOURRET (René). — *La faune de l'Indochine; vertébrés*. Hanoï, 1927.
- BOUVIER (Eugène-Louis). — *Les cétacés souffleurs*. Thèse Lille, 1889.
- BOUVIER. — *Les mammifères de la France*. Paris, 1891.
- BREHM. — *Saugetiere*. Leipzig und Wien, 1912-1922.
- BREHM. — *La vie des animaux illustrée*, traduction française, Paris.
- BUCK (C. W.), TOLMAN (N.) et TOLMAN (W.). — The Tail as a Balancing organ in Mice. *Jour. Mam.*, vol. VI, 1925, p. 267.
- BURNE (R. H. A.). Contribution of the myology and visceral anatomy of Chlamidophorus. *Proc. Zool. Soc. London*, 1901, t. I, p. 104.
- BURREL (Harry). — *The Platypus*, Sydney, 1927.
- CHAPPELLIER. — *Les rongeurs de France*, Paris, 1932.
- CHAUVEAU (A.) et ARLOING (S.). — *Traité d'Anatomie comparée des animaux domestiques*, Paris, 1903.
- CHENU. — Quadrumanes. *Encyclopédie d'histoire naturelle*, Paris.
- CHENU. — Rongeurs et pachydermes. *Encyclopédie d'histoire naturelle*, Paris, 1854.
- CLARK (W. E.). — On the anatomy of the pen tailed Tree-Schrew. *Ptilocercus lowni*. *Proc. Zool. Soc. London*, 1926, p. 1179.
- COUES (Elliot). — On the Myology of the Ornithorynchus. *Proceedings of the Essex institute*, vol. VI, 1870, p. 127.
- CUVIER (G.). — *Leçons d'anatomie comparée*, 2^e édition, Paris, 1835.
- CUVIER (G.) et LAURILLARD. — *Anatomie comparée* : recueil de planches de Myologie, Paris, 1849.
- DEBIERRE (Ch.) et LEMAIRE (R.). Les muscles spinaux postérieurs ; leur valeur morphologique. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XXXII, 1896, p. 616.
- DELAGE (Y.). Histoire du Balaenoptera musculus. *Archives de Zool. génér. et expér.*, 2^e série, t. III bis, 1885.
- DIDIER (A.) et RODE (P.). — *Catalogue systématique des Mammifères de France*, Paris, 1935.
- DIDIER (A.) et RODE (P.). — *Les Mammifères de France*, Paris, 1935.
- DIEULAFÉ (Léon). — Origine et constitution du muscle releveur de l'anus. *Journ. anat. phys.*, Paris, 1901, vol. 37, 385-408.
- DOBSON (G. E.). — *A Monograph of the Insectivora, systematic and anatomical*, London, 1882.
- DOBSON (G. E.). — *Catalogue of Chiroptera*, London, 1878.
- DOBSON (G. F.). — On the Myology and visceral Anatomy of Capromys melanurus. *Proc. Zool. Soc.*, London, 1889, p. 233.
- DOLLO (Louis). — Les ancêtres des Marsupiaux étaient-ils arboricoles ? *Miscellanées biologiques*. Travaux de la station zoologique de Wimereux, Paris, 1899.
- DUCROTAY DE BLAINVILLE (H. M.). — *Ostéographie ou description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des mammifères*, Paris, 1859, 1864.
- DUVAL. — Chien à queue courte. *Bull. et Mém. de la Soc. d'anthropologie de Paris*, 1866.
- DUVERNOY (L.). — Recherches anatomiques sur les organes du mouvement du phoque commun. *Mém. du Muséum d'hist. nat.*, t. IX, 1882, p. 49-70 et 165-189.

- EGGELING VON (H.). — Zur Morphologie des Beckenbodens. *Gegenbours Morphologisches, Jahrbuch*, Leipzig, 1929, band 63, teil II, p. 243-259.
- ELLENBERGER (W.) et BAUM (H.). — *Anatomie descriptive et topographique du chien*. Trad. française de J. Deniker, Paris, 1894.
- ELLIOT (G. D.). *A review of the Primates*, New-York, 1912.
- FORSTER (André). — Remarques sur les possibilités d'adaptation de la musculature anale chez quelques Prosimiens. *Arch. anat. Histolog. embryol.*, 1922, p. 451.
- FORSTER. — Etude de l'évolution phylogénétique de la vessie dans la série des mammifères supérieurs, prosimiens et primates. *Arch. d'anat. hist. embr.*, 1922, p. 209, vol. I.
- GEGENBAUR (C.). — *Manuel d'anatomie comparée*, traduction française, Paris, 1874.
- GEORGE. — Monographie anatomique du genre daman. *Annales des Sc. naturelles : Zoologie*, 6^e série, t. I, art. 9, 1874, p. 1-260.
- GÉRARD (C.). — *Essai d'une faune historique des Mammifères sauvages de l'Alsace*, Colmar, 1871.
- GERVAIS (Paul). — *Histoire naturelle des mammifères*, Paris, 1854.
- — *Documents zoologiques pour servir à la monographie des Chéiroptères sud-américains*, Paris, 1856.
- GORDON (D. A.). — De la suppression congénitale de l'appendice caudal observé sur une famille de chiens. *Mém. de l'Acad. Stanislas*, Nancy, 1865, p. 43.
- GRANDIDIER (G.) et PETIT (G.). — *Zoologie de Madagascar*, Paris, 1932.
- GRATIOLET (L. P.). — *Recherches sur l'anatomie de l'hippopotame*, Paris, 1867.
- GREVE (K.). — *Saugetiere Kur-liv-Ettilands*. Riga, 1909.
- HILZHEIMER (M.) et HAEMPEL (O.). — *Handbuch der Biologie der Wirbeltiere*, Stuttgart, 1913.
- HOWELL. — The saltatorial rodent *Dipodomys*. *Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences*, vol. LXVII, May 1931-May 1932, Boston, 1932, p. 377.
- HOWELL (A. B.). — Abnormal hairy growths upon the tails of the heteromyidae. Pasadena California. *Journal of Mammalogy*, vol., 1923, p. 56.
- HUXLEY (Th.). — *Eléments d'anatomie comparée des animaux vertébrés*. Trad. française, Paris, 1875.
- JOLY (N.) et LAVOCAT (A.). — *Recherches historiques, zool. anatom. et paléon sur la giraffe*, Strasbourg, 1845.
- JEANNIN (A.). — *Les mammifères sauvages du Cameroun*, Paris, 1936.
- KIRKWOOD. — The swimming of the *Ondatra*. *Journal of Mammalogy*, vol. XII, 1931, p. 12-317.
- LAPICQUE (L.). — Relation du poids encéphalique à la surface rétinienne de quelques ordres de mammifères. *Comptes rendus de l'Ac. des Sciences*, 1910, t. 151, p. 1393.
- LESBRE (F. X.). — *L'étude historique et critique de la nomenclature anatomique vétérinaire en langue française*, Lyon, 1911.
- LESBRE (F. X.). — *Essai de myologie comparée de l'homme et des animaux domestiques*, Lyon, 1897.

- LESBRE (F. X.). — Contribution à l'étude des muscles de la région fessière chez les mammifères. *Journal de l'anatomie*, 1897, n°6, p. 592.
- LESBRE (F. X.). — *Recherches anatomiques sur les caméliads.*
— *Précis d'extérieur du cheval*, Paris, 1906.
- LEWY (M.). — Observations sur le principe des airs. *Comptes rendus de l'Ac. des sciences*, Paris, 1894, t. 119, p. 718.
- LOISEL (G.). — Les chats anoures de l'île du Man. *Bull. du Muséum d'hist. naturelle*, 1907, t. XIII, p. 185.
- MACALISTER (Alexander). — A Monograph on the Anatomy of Chlamydomorphus truncatus Harlan, with. Notes on the Structure of other sp. Edentata. *Trans. Irish Academy*, vol. XXV, Sc. Dublin, 1875, p. 219.
- MALBRANT (R.). — *Faune du centre africain français*, Paris, 1936.
- MAREY. — Recherches expérimentales sur la morphologie des muscles. *Comptes rendus de l'Ac. de Sciences*, Paris, 1887, t. 105, p. 446.
- MAREY (E. J.). — *Le Mouvement*, Paris, 1894.
- MAREY. — Des mouvements que certains animaux exécutent pour retomber sur leurs pieds lorsqu'ils sont précipités d'un lieu élevé. *Comptes rendus de l'Ac. de Sciences*, Paris, 1894, t. 119, p. 714.
- MATTEW (W. D.). — The Arboreal Ancestry of the Mammalia. *The American Naturalist*, vol. XXXVIII, p. 811, Boston, 1904.
- MAURICE (A.). — *Le Ragondin*, Paris, 1931.
- MECKEL (J. F.). — *Traité général d'anatomie comparée*. Trad. française, Paris, 1829.
- MILLER (Ruth A.). — Evolution of the pectoral girdle and fore limbs in the primates. *Amer. Journ. of Phys. Antrop.*, vol. XVII, July-september 1932, p. 1-56.
- MILLER (G.). — *The families and genera of Bats*, Washington, 1907.
- MILNE (Eewards A.). *Recherches anatom. et Paléont. sur la Famille des Chevrotains*, Paris, 1864.
- MILNE (Edwards A.) et GRANDIDIER (H.). — *Histoire naturelle des mammifères de Madagascar (Lémuriens)*, 1875.
- MILNE (Edwards H.). — *Recherches pour servir à l'histoire naturelle des mammifères*, t. I, Paris, 1868-1874.
- MILNE (Edwards H.). — *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, Paris, 1857.
- MIVART (G.). — On the Anatomy of Erethizon dorsatus. *Proc. Zool. Soc. London*, 1882, p. 271.
- MIVART (G.) et MURIE. — On the Anatomy of the Crested Agouti. *Proc. Zool. Soc. London*, 1866, p. 383.
- MIVART (G.). — On the appendicular Sketeton of the Primates. *Philosophical Trans. Royal Soc.*, London, vol. 157, p. 299-428.
- MONTANÉ (L.) et BOURDELLE (E.). — *Anatomie régionale des animaux domestiques*, Cheval. Paris, 1913.
- MONTANÉ (L.) et BOURDELLE (E.). — *Anatomie régionale des animaux domestiques*, t. II, Ruminants. Paris, 1917.
- MORTILLET. — Chat sans queue de l'île de Man. *Bull. soc. Anth.*, t. IV, série 4, p. 8, 1893.
- MURIE (James). — Researches upon the Anatomy of the Pinnipedia (Otaria Jubata). *Trans. Zool. soc.*, London, 1872, p. 527.
- MURIE (James). — Researches upon the Anatomy of the Pinnipedia (Trichecus rosmarus L). *Trans. Zool. soc.*, London, 1872, p. 411.

- MURIE (James) et MIVART (Georges). — On the Anatomy of the Lemuroidea. *Transactions of the Zoological society of London*, 1872, p. 1.
- MURIE (James). — Muscles of the Giraffe. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, vol. IX, fourth series, London, 1872, p. 177.
- MURIE (James). — On the organisation of the Caaing Whale (*Globicephalus mels*). *Trans. Zool. Soc. London*, 1874, p. 235.
- MURIE (James). — On the form and Structure of the Manatee. *Trans. Zool. Soc. London*, 1874, p. 127.
- MUYBRIDGE (E.). — *Animals in motion*, London, 1902.
- OWEN (R.). — *On the Anatomy of vertebrates*, London, 1866.
- PARSONS (F.). — On the myology of the sciurormorphines and hys-tricomorphine Rodentes. *Proceed. of the Zool. Soc. of London*, 1894, p. 251.
- PARSONS (F.). — Anatomy of *Atherura*. *Proc. Zool. Soc. London*, 1894, p. 677.
- PARSONS (F.). — On the Anatomy of *Petrogale xanthopus*, compared with that of other Kangoros. *Proc. Zool. Soc. London*, 1896, p. 683.
- PARSONS (F.). — An account of the Myology of the Myomorpha, together with a comparison of the Muscles of the various suborders of Rodents. *Proc. Zool. Soc. London*, 1896, p. 159.
- PARSONS (F.). — On the anatomy of *Pedetes caffer* compared with that of the *Dipodidae*. *Proc. Zool. Soc. London*, 1898, p. 858.
- PARSONS (F.). — On the muscles and joints of the giant golden Mole *Chrysochloris trevelyani*. *Proc. Zool. Soc. London*, 1901, p. 26.
- PERRIER (E.). — *Traité de Zoologie*, Paris.
- PERRIER (E.) et MENEGAUX. — *Les Mammifères*, Paris.
- PETTIGREW (J. B.). — *La locomotion chez les animaux*, Paris, 1874.
- POIRIER et RICHER. — *Traité d'anatomie humaine (myologie)*, Paris, 1896.
- POIRIER et CHARPY. — *Traité d'anatomie humaine*, t. V, p. 615, Paris, 1901.
- PUCHERAN (M.). — *Des caractères zoologiques des mammifères, dans leurs rapports avec les fonctions de locomotion*, Paris, 1860.
- PUCHERAN. — Mammifères aquatiques. *Revue et magazine de zoologie*, 2^e série, t. III, 1851, Paris, p. 65, 120, 161.
- RAPP (W.). — *Die cetaceen*. Stuttgart, 1837.
- RODE (P.). — Contribution à l'étude du fousissement chez les petits rongeurs. *Bull. de la Soc. Zool. de France*, t. LIV, 1929, p. 573.
- SAINT-BLANCARD. — Les chats sans queue en Touraine. *Bull. du Muséum d'hist. natur.*, 1907, t. XIII, 575.
- SCHULTZ (A. H.). — The skeleton of the trunk and limb of primates. *Human Biol.*, 1930, II, p. 303-438.
- SATYAL BABU KAM BRAHMA. — Notes on *Cynogale Benetti*. *Proc. Zool. Soc. London*, 1894, p. 296.
- BAILY VERNON. — How beavers build their houses. *Journ. of Mam.*, 1926, p. 41.
- WEBER (M.). — *Die Saugetiere*, Jena, 1904.
- SEMICHAN (L.). — Le coussinet adipeux de la queue chez le Kangourou. *Bull. Soc. Zool. de France*, p. 410.
- SEMON (Richard). — Beobachtungen über die Lebensweise und Fortpflanzung der Monotremen. *Denkschriften der Medicinisch natur*

- wissenschaftlichen Gesellschaft. Zu jena 1894-1897, Funfter Band, p. 3-74.
- SIDEBOTHAM (E. J.). On the Myology of the water Opossum. *Proc. Zool. Soc. London*, 1885, p. 6.
- SMITH. — On the anatomy of Ornithorhynchus. *Proc. Zool. Soc. London*, 1894, p. 694.
- SONNTAG (G.). — A monograph of Orycteropus afer. *Proc. Zool. soc. London*, 1925, 331-437.
- SOULF (A.) et BURRELL (H.). — *The wild animals of Australia*.
- STANIUS. Beschreibung der Muskeln des Tümmlers (Delphinus Phacaen). *Archiv für Anat. und Phys.*, 1849, p. 23.
- STIRLING (E. C.). — On Notoryctes typhlops. *Proc. Zool. Soc. London*, 1891, p. 327.
- STRAUSS-DURCKHEIM (H.). *Anatomie descriptive et comparative du chat*, Paris, 1845.
- SWANN (L. R.). — Cursorial Adaptations. *The American Naturalist*, vol. XXXVIII, Boston, 1904, p. 1.
- TESTUT (L.) et JACOB (O.). — *Traité d'anatomie topographique*, t. II, p. 383, Paris, 1922.
- THOMPSON (P.). — On the levator ani or ischio-anal muscle of Ungulata. *Journ. of Anat. and Phys.*, London, 1899, vol. 33, p. 423.
- TROUESSART (E.). — *Catalogus Mammalium*, Berolini, 1904.
- — *Faune des Mammifères d'Europe*, Berlin, 1910.
- TRUTAT (E.). — *Essai sur l'histoire naturelle du desman des Pyrénées*, Toulouse, 1891.
- VALLOIS (H.). — Considération sur la forme de la section transversale du tibia chez les lémuriers, les singes et l'homme. *Bull. de la Soc. d'anthrop.*, 1912, p. 248.
- VALLOIS (H.). — Les transformations de la musculature de l'Episome chez les vertébrés. *Arch. de Morphologie générale et expérimentale*, Paris, 1922.
- VALLOIS (H.). — La queue des rongeurs et l'anourie chez les Mammifères. *Arch. de Zool. générale et expériment.*, t. LXII, fasc. 8, 1924.
- VALLOIS (H.). — Les muscles spinaux chez l'homme et les anthropoïdes. *Annal. des Scienc. Nat. zool.*, XI, p. 1, 1928.
- VILMORIN (P.). — Sur les caractères héréditaires des chiens anoures et brachiures. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, vol. I, 1913, p. 1086.
- WIALLETON. — Eléments de morphologie des vertébrés. *Anat. et embryol. comparées*, Paris, 1911.
- WIALLETON (L.). — *Membres et ceintures des vertébrés tétrapodes*, Paris, 1924.
- WIEDERSHEIM (R.). — *Manuel d'anatomie comparée des vertébrés*. Traduction française, Paris, 1890.
- WINDLE (B.) et PARSONS (F.). — On the Myologie of the terrestrial Carnivora, *Proceeding Zool. soc. London*, 1898, p. 152.
- WINDLE (B.) et PARSONS (F.). — On the Myologie of the Edentata. *Proc. Zool. soc. London*, 1899, p. 314, 990.
- WINDLE (B.) et PARSONS (F.). — On the Myologie of the Ungulata. *Proc. Zool. Soc. London*, 1903, vol. II, p. 261.
- WINDLE (B. C. A.). — On the anatomy of Hydromys chrysogaster. *Proc. Zool. Soc. London*, 1887, p. 53.

- WIRCHOW (H.). — Die wirbel säule des *Cercocebus fuliginosus*. *Arch. für Anat. und Phys.*, 1916, t. I.
- WIRCHOW. — Die tiefen Rückenmuskeln des *Ornithorynchus*. *Gegenbaur morph. Jahrb.* Leipzig 60, 1929, p. 192, p. 481-593.
- WIRCHOW (H.). — Ueber die Rückenmuskeln des *Erythrocebus patas*. *Arch. für Anatomie*, 1916, p. 1.
- WOOLLARD (H. H.). On the anatomy of the *Tarsius spectrum*. *Proc. Zool. Soc. London*, 1925, p. 1071.
- ZEIGER (Karl). — Beiträge zur Kenntnis der Hausmuskulatur der Säugetiere III. Die Hautmuskeln am Rumpf von *Dasypus novemcinctus* (Gegen). *Morph. Jahr.*, Teil II, p. 260, Leipzig, 1929.
-

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Les Muridés de la Palestine et de la Syrie

VU ET APPROUVÉ :

Paris, le 17 juin 1937

Le Doyen de la Faculté des Sciences,
CH. MAURAIN.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

PLANCHE I

VERTÈBRES CAUDALES DES MAMMIFÈRES AQUATIQUES.

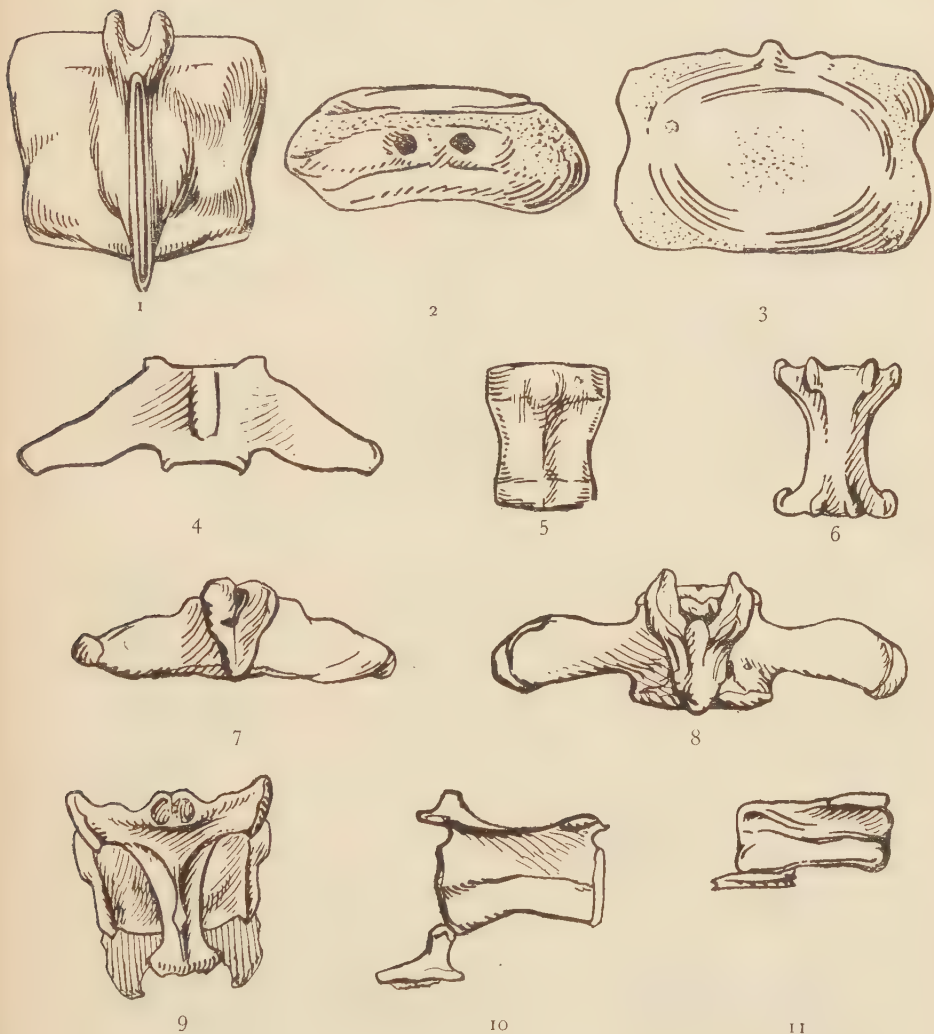


Fig. 1. La 17^e vertèbre du Dauphin ; celle du milieu ; face supérieure. — Fig. 2. La 9^e vertèbre avant la dernière ; aussi du Dauphin ; face supérieure. — Fig. 3. La même vertèbre ; face postérieure. — Fig. 4. Vertèbre du Lamantin ; celle du milieu ; face supérieure. — Fig. 5. Vertèbre du Lamantin ; la cinquième avant l'extrémité ; face supérieure ; — Fig. 6. Vertèbre de la Loutre ; celle du milieu ; face supérieure. — Fig. 7. Vertèbre d'Ornithorynque ; celle du milieu ; face supérieure. — Fig. 8. Vertèbre du Castor ; celle du milieu ; face supérieure. — Fig. 9. La 12^e vertèbre du Potamogale ; face supérieure. — Fig. 10. Vertèbre du Potamogale ; celle du milieu ; vue de profil. — Fig. 11. Vertèbre du Desman ; celle du milieu ; vue de profil.

PLANCHE II

VERTÈBRES CAUDALES DES MAMMIFÈRES ARBORICOLES.

(Vertèbres du milieu, face supérieure.)



1



2



3



4



5



6



7



8

Fig. 1. Vertèbre du Cercopithèque. — Fig. 2. Vertèbre de la Panthère de neige. — Fig. 3. Vertèbre du Coati. — Fig. 4. Vertèbre du Pteromys. — Fig. 5. Vertèbre du Galéopithèque. — Fig. 6. Vertèbre du Avahi. — Fig. 7. Vertèbre du Lagotriche. — Fig. 8. L'extrémité de la queue chez le Lagotriche.

PLANCHE III

VERTÈBRES CAUDALES DES MAMMIFÈRES TERRESTRES.
FOUSSEURS ET CHIROPTÈRES.

(Vertèbre du milieu, face supérieure.)



Fig. 1. Vertèbre du Rat. — Fig. 2. Vertèbre du Guépard. — Fig. 3. Vertèbre du Kangourou. — Fig. 4. Vertèbre du Loup — Fig. 5. Vertèbre de la Hyène. — Fig. 6. Vertèbre du Cheval. — Fig. 7. Vertèbre du Pangolin (*Manis javanica*) ; celle du milieu ; face supérieure. — Fig. 8. Vertèbre du *Notoryctes* ; celle du milieu. — Fig. 9. Vertèbre du grand Murin ; celle du milieu ; face inférieure. — Fig. 10. Vertèbre du Molosse ; celle du milieu ; face inférieure.

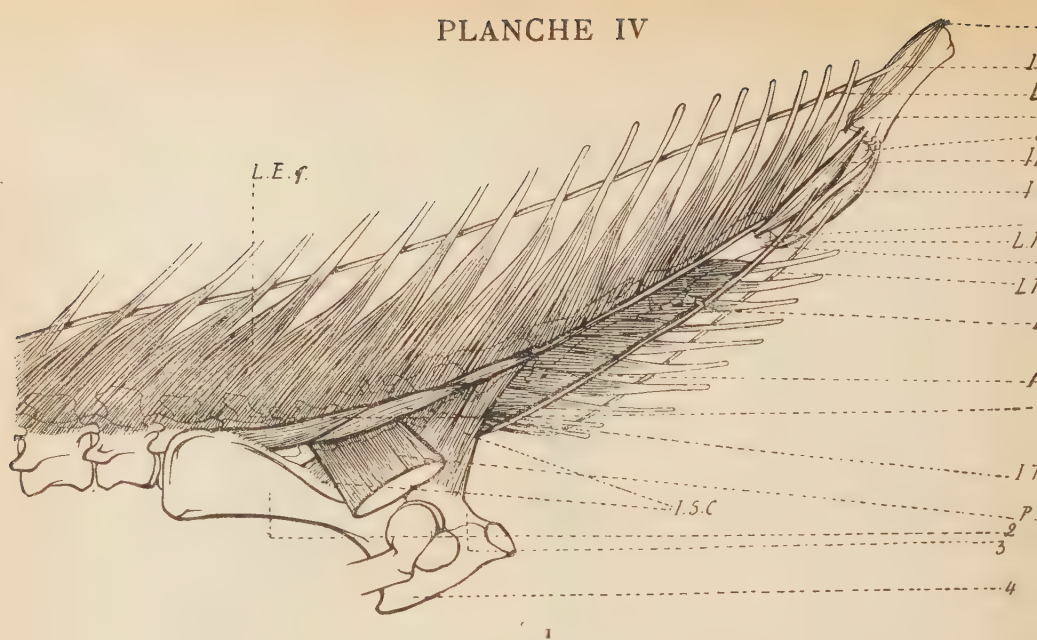


Fig. 1. — QUEUE DU CERCOPITHÈQUE.
Vue de profil.

L. E. f. — Long extenseur : faisceau ;
I. V. S. — Intervertebral supérieur ;
L. E. t. Long extenseur ; tendon ;
I. T. I. — Intertransversaire inférieur ; L. F. E. — Long fléchisseur externe ; L. F. I. — Long fléchisseur interne ; L. F. — Long fléchisseur ;
I. T. S. — Intertransversaire supérieur ; P. M. — Paraméral ; I. S. C. — Ischio-coccygien ; 1. — Sacrum ; 2. — Illium : 3. — Ischium ; 4. — Pubis ; 5. — Apophyse mamillaire ; 6. — Apophyse accessoire ; 7. — Apophyse hémale ; 8. — Cuspide antérieur ; 9. — Cuspide postérieur.

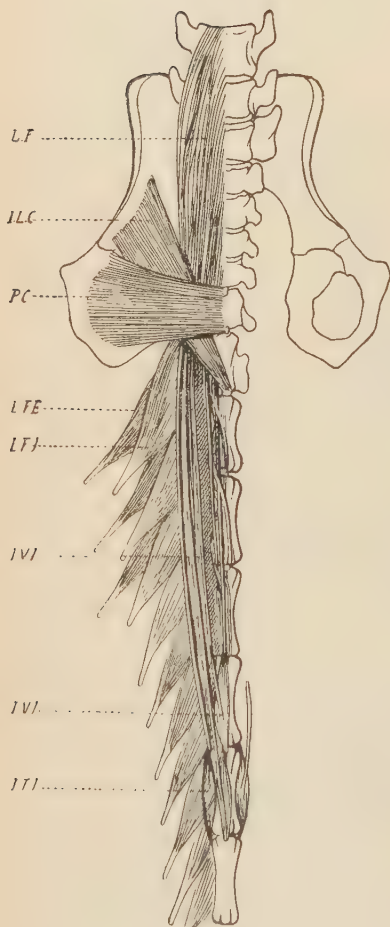


Fig. 2. — QUEUE DU CERCOPITHÈQUE.
Le pubis coupé et écarté. On voit la face inférieure de la région caudale et la face interne des os du bassin.

L. F. — Long fléchisseur ; I. L. C. — Illio-coccygien ; P. C. — Pubio-coccygien ; L. F. E. — Long fléchisseur externe ; L. F. I. — Long fléchisseur interne ; I. V. I. — Intervertebral inférieur ; I. T. I. — Intertransversaire inférieur.

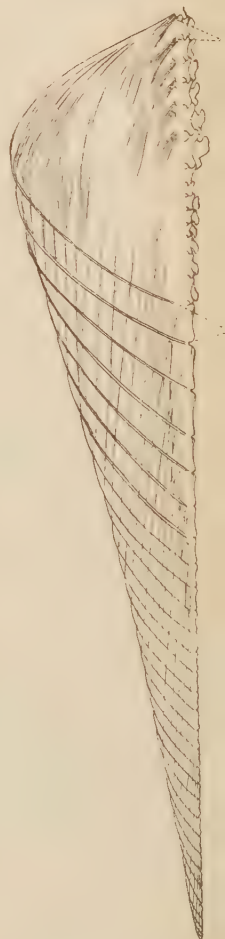


Fig. 3. — QUEUE DU CERCOPITHÈQUE.

Face supérieure ; Long extenseur et ses tendons ; L. E. f. — Faisceau charnu du long extenseur ; L. E. t. — Tendons du long extenseur.

PLANCHE V



Fig. 1. — QUEUE DU TATOU. On voit le long fléchisseur et l'ilio-coccygien unis ensemble.

L. F. I. — Long fléchisseur inférieur ; I. L. C. — Ilio-coccygien ; I. S. C. — Ischio-coccygien ; P. C. — Pubio-coccygien ; L. F. E. — Long fléchisseur externe ; I. V. I. — Intervertébral inférieur.

Fig 2. — QUEUE DE LA GAZELLE. Face supérieure.

L. — Longissimus ; L. E. — Long extenseur ; L. S. I. — Ligament sacro-iliac ; I. S. C. — Ischio-coccygien ; I. — Ischium ; I. V. S. — Intervertébral supérieur ; L. E. — Long extenseur.

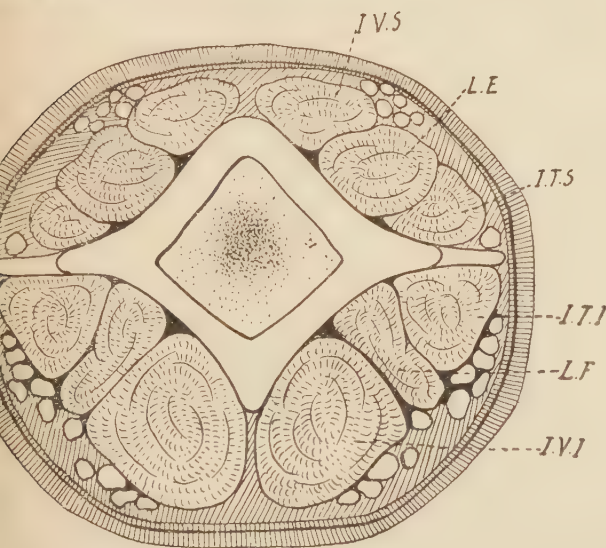
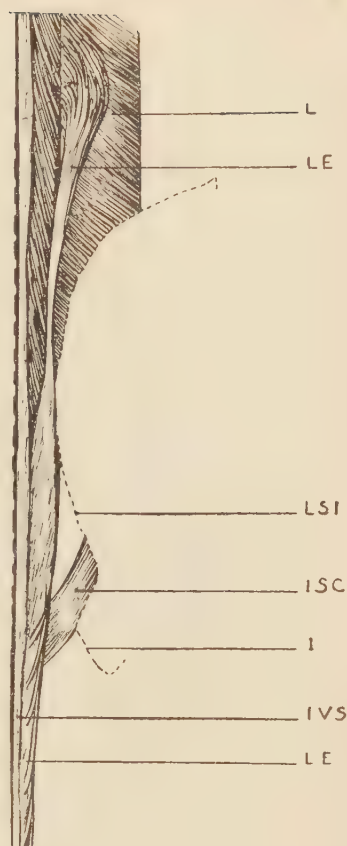


Fig. 3. — QUEUE DU TATOU. Coupe transversale ; un tiers de la base.

I. V. S. — Intervertébral supérieur ; L. E. — Long extenseur ; I. T. S. — Intertransversaire supérieur ; I. T. I. — Intertransversaire inférieur ; L. F. — Long fléchisseur ; I. V. I. — Intervertébral inférieur.

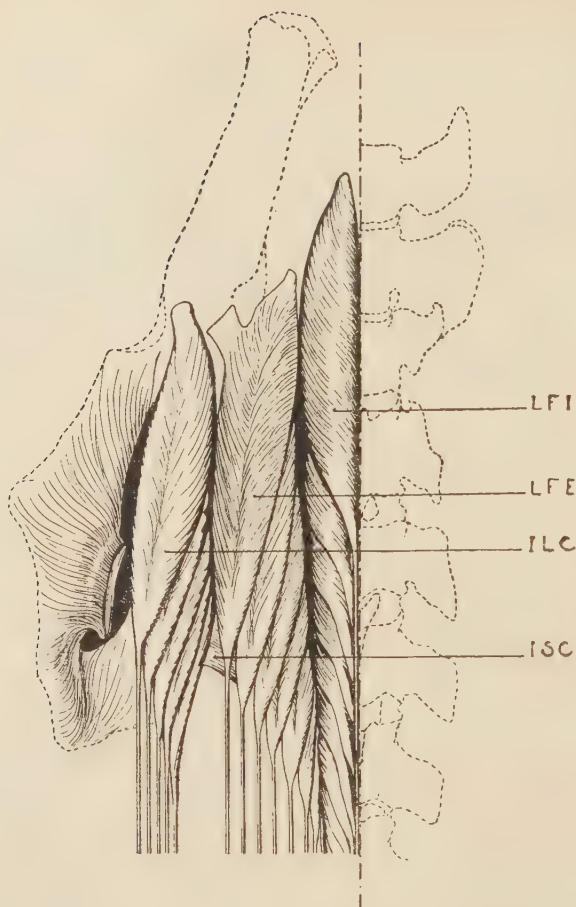


Fig. 1. — QUEUE DU KANGOUROU.

Face inférieure de la queue.

L. F. I.— Long fléchisseur interne ; L. F. E.— Long fléchisseur externe ; I. L. C.— Ilio-coccygien ; I. S. C.— Ischio-coccygien.

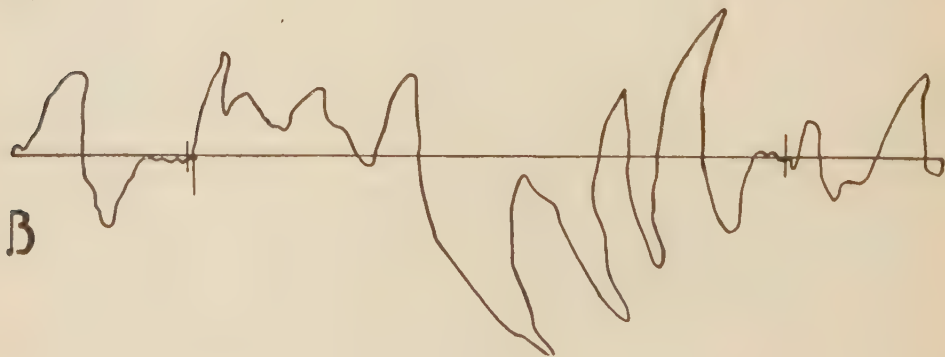
Fig. 2. — GRAPHIQUE D'OSCILLATION CHEZ LA SOURIS.

A. — Désigne une souris avec une queue normale, faisant quatre tours sur un bâton mobile, montrant un peu d'oscillation sur le bâton.

B. — Désigne trois tours sur le bâton, par la même souris, quelques jours après que sa queue est coupée, montrant oscillation extrême du bâton, indiquant que la souris tombait à droite et à gauche, étant incapable de se soutenir debout sur le bâton.



A



B

PLANCHE VII

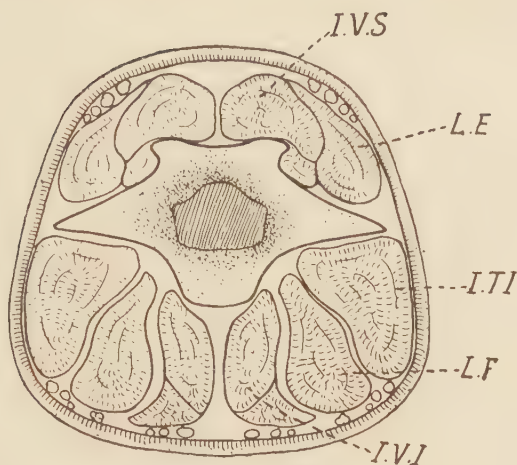


Fig. 1. -- QUEUE DU CERCOPITHÈQUE.

Coupe transversale ; un tiers de la base.

I. V. S. — Intervertébral supérieur ; L. E. — Long extenseur ; I. T. I. — Intertransversaire inférieur ; L. F. — Long fléchisseur ; I. V. I. — Intervertébral inférieur.

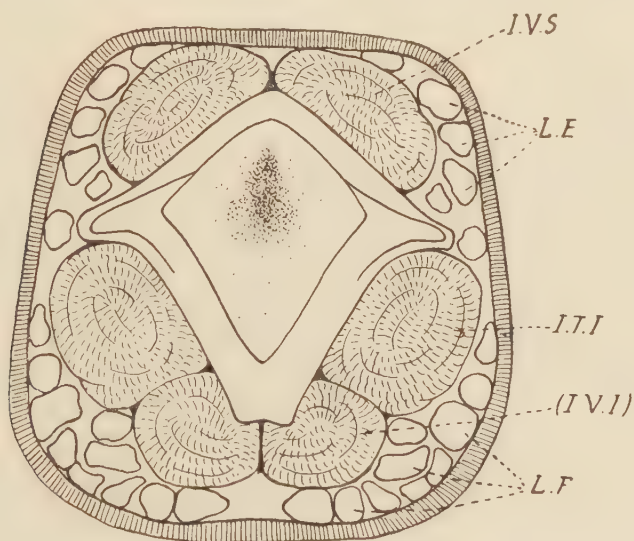


Fig. 2. — QUEUE DU RAT.

Coupe transversale ; un tiers de la base.

I. V. S. — Intervertébral supérieur ; L. E. — Long extenseur ; I. T. I. — Intertransversaire inférieur ; I. V. I. — Intervertébral inférieur ; L. F. — Long fléchisseur.

PLANCHE VIII

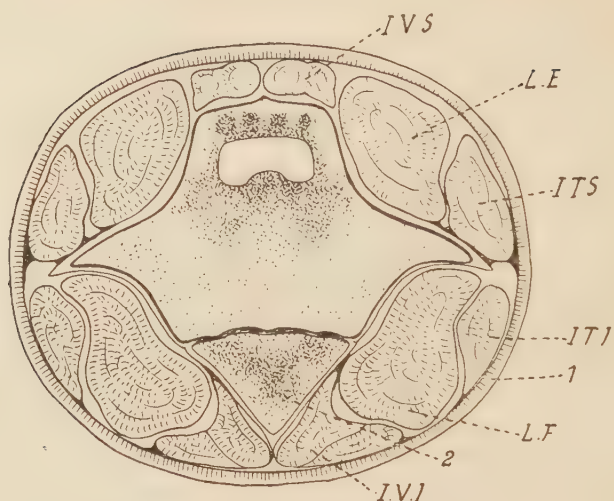


Fig. 1. — QUEUE DU TANANDUA.

Coupe transversale ; un tiers de la base.

I. V. S. — Intervertébral supérieur ; L. E. — Long extenseur ; I. T. S. — Intertransversaire supérieur ; I. T. I. — Intertransversaire inférieur ; L. F. — Long fléchisseur ; I. V. I. — Intervertébral inférieur ; 1. — Peau ; 2. — Apophyse hémale.

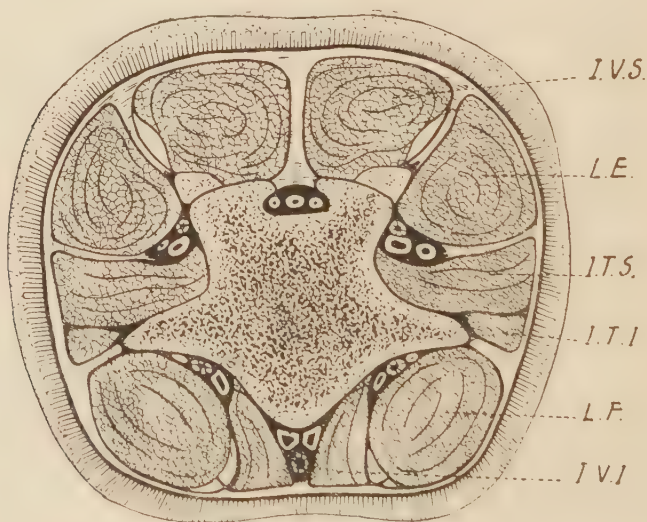


Fig. 2. — QUEUE DU CHEVAL.

Coupe transversale.

I. V. S. — Intervertébral supérieur ; L. E. — Long extenseur ; I. T. S. — Intertransversaire supérieur ; I. T. I. — Intertransversaire inférieur ; L. F. — Long fléchisseur ; I. V. I. Intervertébral inférieur.

(Reproduction d'après MONTANE-BOURDELLE.)

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	I
--------------------	---

CHAPITRE PREMIER

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA LOCOMOTION DES VERTÉBRÉS.....	5
Résumé.....	17
Considérations générales sur la locomotion des Mammifères ...	18

CHAPITRE II

Etude ostéologique et myologique de la région caudale d'un Mammifère choisi comme type	23
Caractères généraux	24
Ostéologie de la région caudale	24
Myologie de la région caudale.....	27
Variations des muscles de la queue	30
Action des muscles de la queue	30
Muscles de la queue en général et synonymie.....	31

CHAPITRE III

MILIEU AQUATIQUE.....	37
I. Mammifères aquatiques à queue aplatie dans le sens dorso-ventral.....	37
Monographies.....	37
Les Delphinidés.....	37
Le Lamantin.....	41
Les Pinnipèdes	42
La Loutre.....	45
Le Castor.....	47
L'Ornithorhynque.....	49
Considérations générales	52
II. Mammifères aquatiques à queue comprimée latéralement.....	56
Monographies.....	56
Le Potamogale	56
Le Desman.....	59

L'Ondatra	61
Variations.....	62
Considérations générales	64
III. Mammifères aquatiques à queue ronde	65
Monographies	65
Le Ragondin	65
L'Hippopotame	67
Variations.....	68
Considérations générales	71
<i>Résumé des Mammifères aquatiques.....</i>	<i>71</i>

CHAPITRE IV

MILIEU SOUTERRAIN : FOUISSEURS.....	75
Monographie.....	75
Le Tatou	75
Considérations générales et variations.....	78
<i>Résumé des fouisseurs.....</i>	<i>81</i>

CHAPITRE V

MILIEU AÉRIEN: CHIROPÈTRES	83
Monographie.....	83
Le Murin	83
Considérations générales et variations.....	85
<i>Résumé des Chiroptères.....</i>	<i>87</i>

CHAPITRE VI

MILIEU ARBORICOLE	88
I. Arboricoles à queue pileuse ou non prenante.....	89
Monographies	89
Le Cercopithèque	89
La Panthère.....	89
L'Ecureuil	91
Le Taguanoïde.....	94
Le Maki	95
Considérations générales	97
II. Arboricoles à queue prenante.....	104
Monographies	104
Le Lagotriche	104
Le Sajou	107
Le Kinkajou	108
Le Saimiri	109
Le Binturong	110
Le Tamandua	113
Le Coëndou	115

Le Phalanger renard.....	116
Considérations générales	119
III. Arboricoles à queue réduite ou absente.....	122
<i>Résumé des Mammifères arboricoles</i>	125

CHAPITRE VII

MILIEU TERRESTRE	128
I. Mammifères terrestres à queue moyenne	129
Monographies	129
Le Rat	129
Le Guépard	132
Considérations générales et variations.....	134
II. Mammifères terrestres à queue longue.....	135
Monographies.....	135
La Gerboise.....	135
Le Kangourou	138
Considérations générales et variations.....	141
III. Mammifères terrestres à queue réduite.....	143
Monographies	143
Les Canidés	143
Le Cheval	146
Valeur morphologique comparée du système musculaire de la queue chez le Cheval	148
Considérations générales et variations.....	152
<i>Résumé des Mammifères terrestres</i>	155

CHAPITRE VIII

LES ANOMALIES.....	156
--------------------	-----

CHAPITRE IX

CONCLUSIONS.

Conclusions particulières	159
Conclusions générales	165

TABLEAUX DES MENSURATIONS.

I. Indice pédiculaire des Cétacés et des Siréniens.....	56
Hors texte :	
II. Indices appendiculaire, stylopodique, zeugopodique des Primates.....	170
III. Indices appendiculaire, stylopodique, zeugopodique des Lémuriens.	171
IV. Indices appendiculaire, stylopodique, zeugopodique des espèces appartenant à divers ordres.....	171

V. Indices appendiculaire et caudal des rongeurs sauteurs..	172
BIBLIOGRAPHIE	173

PLANCHES.

I.	Vertèbres caudales des Mammifères aquatiques.
II.	— — — Mammifères arboricoles.
III.	— — — — terrestres fouisseurs et aériens.
IV. fig. 1	Queue du Cercopithèque : vue de profil.
— 2	— — — : face inférieure.
— 3	— — — : face supérieure.
V. fig. 1	— — — Tatou : face inférieure
— 2	— de la Gazelle : face supérieure.
— 3	— du Tatou : coupe transversale.
VI. fig. 1	— — — Kangourou : face inférieure.
— 2	Graphique.
VII. fig. 1	Queue du Cercopithèque : coupe transversale.
— 2	— — — Rat : — —
VIII. fig. 1	— — — Tamandua : — —
— 2	— — — Cheval : — —

